



TUGAS AKHIR - SS141501

**PEMETAAN ANGKA PREVALENSI KONTRASEPSI DI  
KOTA SURABAYA TAHUN 2014 DENGAN  
PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED  
REGRESSION* (GWR)**

**RAHMAWATI  
NRP 1312 100 015**

**Dosen Pembimbing  
Ir. Mutiah Salamah, M.Kes**

**PROGRAM STUDI S1  
JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2016**



**TUGAS AKHIR - SS141501**

**PEMETAAN ANGKA PREVALENSI KONTRASEPSI DI  
KOTA SURABAYA TAHUN 2014 DENGAN  
PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED  
REGRESSION* (GWR)**

**RAHMAWATI  
NRP 1312 100 015**

**Dosen Pembimbing  
Ir. Mutiah Salamah, M.Kes**

**PROGRAM STUDI S1  
JURUSAN STATISTIKA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2016**



**FINAL PROJECT - SS141501**

**MAPPING CONTRACEPTIVE PREVALENCE RATE IN  
SURABAYA DURING 2014 USING GEOGRAPHICALLY  
WEIGHTED REGRESSION (GWR)**

**RAHMAWATI  
NRP 1312 100 015**

**Supervisor  
Ir. Mutiah Salamah, M.Kes**

**UNDERGRADUATE PROGRAM  
DEPARTMENT OF STATISTICS  
FACULTY OF MATHEMATICS AND NATURAL SCIENCES  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER  
SURABAYA 2016**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PEMETAAN ANGKA PREVALENSI DI KOTA  
SURABAYA TAHUN 2014 DENGAN PENDEKATAN  
GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains  
pada**

**Program Studi S1 Jurusan Statistika  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya**

**Oleh :**

**RAHMAWATI  
NRP. 1312 100 015**

**Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir :**

**Ir. Mutiah Salamah, M.Kes  
NIP. 1957 1007 198303 2 001**

**Mengetahui  
Ketua Jurusan Statistika FMIPA-ITS**

**Dr. Suhartono**

**NIP. 19710929 199512 1 001**

**SURABAYA, JULI 2016**



**PEMETAAN ANGKA PREVALENSI KONTRASEPSI DI  
KOTA SURABAYA TAHUN 2014 DENGAN  
PENDEKATAN *GEOGRAPHICALLY WEIGHTED  
REGRESSION (GWR)***

<b>Nama</b>	<b>: Rahmawati</b>
<b>NRP</b>	<b>: 1312100015</b>
<b>Jurusan</b>	<b>: Statistika FMIPA - ITS</b>
<b>Dosen Pembimbing</b>	<b>: Ir. Mutiah Salamah, M.Kes</b>

**Abstrak**

*Keluarga berencana adalah suatu usaha untuk menjarangkan jumlah dan jarak kehamilan dengan memakai kontrasepsi. Salah satu indikator keberhasilan pelayanan Keluarga Berencana adalah peningkatan cakupan peserta KB Aktif (Angka Prevalensi Kontrasepsi/CPR). Angka Prevalensi Kontrasepsi merupakan persentase akseptor KB Aktif terhadap jumlah Pasangan Usia Subur. Data BAPEMAS dan KB tahun 2015 diketahui bahwa dari tahun 2013 ke tahun 2014 terjadi penurunan CPR di Surabaya. Maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi tahun 2014 menggunakan GWR dengan unit penelitian 31 kecamatan di Kota Surabaya. Dengan memperhatikan aspek spasial, pemodelan CPR menggunakan GWR didapatkan bahwa dari enam variabel yang digunakan hanya ada empat variabel yang signifikan mempengaruhi menurunnya Angka Prevalensi Kontrasepsi yaitu laju pertumbuhan penduduk, jumlah klinik KB, jumlah paguyuban KB, dan persentase Sub PPKBD dimana keempat variabel ini sama dengan variabel yang signifikan di model regresi linier berganda. Pengelompokan kecamatan menurut variabel yang signifikan berpengaruh terhadap CPR Surabaya tahun 2014 hasil dari pemodelan GWR diperoleh enam kelompok dimana kelompok variabel yang signifikan terletak cenderung di wilayah yang berdekatan.*

**Kata Kunci:** *Angka Prevalensi Kontrasepsi, CPR, Geographically Weighted Regression, Regresi Linier Berganda, Aspek Spasial*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# MAPPING CONTRACEPTIVE PREVALENCE RATE IN SURABAYA DURING 2014 USING GEOGRAPHICALLY WEIGHTED REGRESSION (GWR)

**Name** : Rahmawati  
**NRP** : 1312100015  
**Department** : Statistics FMIPA - ITS  
**Supervisor** : Ir. Mutiah Salamah, M.Kes

## Abstract

*Family planning is an attempt to thin out the number and spacing of pregnancy by using contraceptives. One indicator of the success of family planning services is increasing active family planning partisipants (Contraceptive Prevalence Rate / CPR). Contraceptive Prevalence Rate is percentage of acceptor active family planning against the number of spouses of fertile age. Data of BAPEMAS and KB 2015, from 2013 to 2014 decline CPR in Surabaya. Based on this, the issues to be addressed in this study is to identify the factors that affect a drop in Contraceptive Prevalence Rate in 2014 using Geographically Weighted Regression (GWR) with a research unit of 31 districts in Surabaya. With attention to the spatial aspects, modeling CPR using Geographically Weighted Regression (GWR) found that in general from six variables that used, only four variables that significantly influence the decrease Contraceptive Prevalence Rate (CPR). There are the population growth, total clinic of Family Planning, total community of Family Planning, and percentage of Sub PPKBD which these variables were equal to significant variables in multiple linear regression model. The results of grouping districts according to the variables that significantly affect the CPR Surabaya in 2014 acquired six groups in which group a significant variable is inclined in nearby areas.*

**Keyword:** *Contraceptive Prevalence Rate, CPR, Geographically Weighted Regression, Multiple Linier Regression, Spatial Aspects*

*Halaman ini sengaja dikosongkan*



# DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR) .....	7
2.2 Peta Tematik .....	9
2.3 Multikolinieritas .....	9
2.4 Model Regresi Linier Berganda .....	10
2.4.1 Estimasi Parameter Model Regresi .....	11
2.4.2 Pengujian Parameter Model Regresi .....	11
2.4.3 Pengujian Asumsi Residual .....	12
2.5 Pengujian Aspek Data Spasial .....	14
2.5.1 Pengujian Heterogenitas Spasial .....	15
2.5.2 Pengujian Dependensi Spasial .....	15
2.6 Model GWR .....	16
2.6.1 Estimasi Parameter Model GWR .....	17
2.6.2 Penentuan <i>Bandwidth</i> dan Pembobot Optimum.....	19
2.6.3 Kriteria Perbandingan Model GWR dengan <i>Bandwidth</i> Berbeda .....	21
2.6.4 Uji Hipotesis Model GWR .....	21

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

3.1 Sumber Data .....	25
3.2 Variabel Penelitian .....	25
3.3 Definisi Operasional .....	26
3.4 Langkah Analisis .....	27

### **BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN**

4.1 Deskriptif CPR Di Surabaya Tahun 2014 dan Faktor-Faktor yang diduga Mempengaruhi .....	31
4.1.1 Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR).....	33
4.1.2 Kepadatan Penduduk .....	34
4.1.3 Laju Pertumbuhan Penduduk .....	35
4.1.4 Jumlah Klinik KB .....	37
4.1.5 Jumlah Paguyuban KB .....	38
4.1.6 Jumlah PPKBD.....	40
4.1.7 Jumlah Sub PPKBD .....	41
4.2 Pemeriksaan Multikolinieritas .....	42
4.3 Permodelan Regresi Linier Berganda.....	43
4.3.1 Pengujian Asumsi Residual.....	44
4.4 Pengujian Aspek Spasial.....	45
4.5 Permodelan GWR .....	47
4.5.1 Pengujian Kesesuaian Model OLS dan GWR .....	47
4.5.2 Uji Signifikansi Parameter Model GWR .....	48

### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

5.1 Kesimpulan.....	67
5.2 Saran.....	68

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>69</b>
-----------------------------	-----------

<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>73</b>
-----------------------	-----------

### **BIODATA PENULIS**

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Variabel Penelitian .....	25
Tabel 3.1 Struktur Data .....	25
Tabel 4.1 Statdes Kepadatan Penduduk Surabaya .....	34
Tabel 4.2 Statdes Laju Pertumbuhan Penduduk .....	36
Tabel 4.3 Statdes Jumlah Paguyuban KB Surabaya .....	38
Tabel 4.4 Nilai VIF Variabel Prediktor .....	42
Tabel 4.5 Estimasi Parameter Model Regresi OLS .....	43
Tabel 4.6 Pengujian Aspek Spasial .....	46
Tabel 4.7 Nilai AIC Masing-Masing Fungsi Kernel .....	47
Tabel 4.8 ANOVA Model GWR .....	48
Tabel 4.9 Nilai $T_{hitung}$ Kecamatan Tegalsari .....	49
Tabel 4.10 Kesamaan Variabel Signifikan .....	54

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 3.1 Langkah Analisis.....	28
Gambar 4.1 Perkembangan PUS dan Peserta KB Aktif .....	31
Gambar 4.2 CPR Surabaya Tahun 2013-2014 .....	32
Gambar 4.3 Persebaran CPR di Surabaya 2014 .....	33
Gambar 4.4 Persebaran Kepadatan Penduduk .....	35
Gambar 4.5 Persebaran Angka Pertumbuhan Penduduk .....	36
Gambar 4.6 Persebaran Jumlah Klinik KB per Kecamatan .	37
Gambar 4.7 Persebaran Jumlah Paguyuban KB .....	39
Gambar 4.8 Persebaran Jumlah PPKBD .....	40
Gambar 4.9 Persebaran Jumlah Sub PPKBD .....	41
Gambar 4.10 Pengujian Asumsi Residual Normalitas .....	45
Gambar 4.11 Pemetaan Spasial $T_{hitung}$ Per Variabel .....	52
Gambar 4.12 Variabel yang Tidak Signifikan di Kelompok 3	56
Gambar 4.13 Variabel yang Signifikan di Kelompok 3 .....	58
Gambar 4.14 Variabel yang Tidak Signifikan di Kelompok 4	60
Gambar 4.15 Variabel yang Signifikan di Kelompok 4 .....	61
Gambar 4.16 Variabel yang Tidak Signifikan di Kelompok 6	64
Gambar 4.17 Variabel yang Signifikan di Kelompok 6 .....	65

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Keluarga Berencana (KB) merupakan tindakan/upaya individu atau pasangan suami istri untuk mengatur kelahiran anak, jarak, dan usia ideal melahirkan, mengatur kehamilan melalui promosi, perlindungan dan bantuan sesuai dengan hak reproduksi untuk mewujudkan keluarga yang berkualitas (BKKBN,2011). Program ini di Indonesia sudah dimulai sejak tahun 1957, namun masih menjadi urusan kesehatan dan belum menjadi urusan kependudukan. Sejalan dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk Indonesia serta kebutuhan dan kesehatan reproduksi, program KB selanjutnya digunakan sebagai salah satu cara untuk menekan pertumbuhan jumlah penduduk serta meningkatkan kesehatan ibu dan anak. Salah satu indikator keberhasilan pelayanan Keluarga Berencana adalah peningkatan cakupan peserta KB Aktif (Angka Prevalensi Kontrasepsi/CPR). Informasi tentang indikator ini sangat bermanfaat untuk menetapkan kebijakan pengendalian penduduk serta penyediaan Pelayanan KB baik dalam bentuk mempersiapkan pelayanan kontrasepsi seperti steriisasi, persiapan alat dan obat kontrasepsi, serta pelayanan konseling untuk menampung kebutuhan dan menanggapi keluhan pemakaian kontrasepsi (Kemkes RI, 2013). Pasangan KB aktif merupakan akseptor (Pasangan Usia Subur (PUS) berumur 15-49 tahun) yang saat ini sedang menggunakan salah satu alat/obat kontrasepsi (BKNN, 2011). Angka Prevalensi Kontrasepsi merupakan persentase akseptor KB Aktif terhadap jumlah PUS (Kemkes RI, 2013).

Menurut data BKKBN Perwakilan Jawa Timur (2014) menyebutkan bahwa persentase peserta KB Aktif dari jumlah PUS tahun 2012 hingga tahun 2014 mengalami penurunan dari 77,53% (6,32 juta peserta KB Aktif dari 8,15 juta PUS) menjadi 75,80% (6,11 juta Peserta KB Aktif dari 8,164 juta PUS). Hal ini menggambarkan bahwa naiknya jumlah Pasangan Usia Subur di

provinsi Jawa Timur, jumlah peserta KB Aktif justru mengalami penurunan. Dari 38 Kabupaten/Kota di Jawa Timur, persentase peserta KB Aktif di Surabaya tahun 2012 yaitu sebesar 82,076% (395.352 peserta KB Aktif dari 481.687 PUS) yang menduduki urutan ke-17 dari jumlah peserta KB Aktif terbanyak di Jawa Timur (Profil Kesehatan Provinsi Jatim, 2013). Pada tahun 2012, peserta KB Aktif sebesar 395.352 akseptor sedangkan pada tahun 2013 sebesar 399.342 akseptor. Hal ini menggambarkan bahwa dari tahun 2012 ke tahun 2013 terjadi peningkatan jumlah peserta KB Aktif di Surabaya sebesar 1,01%. Namun pada tahun 2014, jumlah peserta KB Aktif mengalami penurunan sebesar 1,79% menjadi 392.206 akseptor (BAPEMAS dan KB, 2015). Jika dilihat dari Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR), pada tahun 2013 ke tahun 2014 mengalami penurunan dari 81,76% menjadi 81,423%. Berdasarkan hal tersebut permasalahan yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi menurunnya Angka Prevalensi Kontrasepsi di Kota Surabaya tahun 2014.

Penelitian mengenai KB telah banyak dilakukan sebelumnya dengan desain penelitian yang sering digunakan yaitu survei deskriptif dengan skala data yang digunakan ordinal/nominal. Penelitian tentang faktor yang berpengaruh terhadap penurunan akseptor di beberapa kota di Jawa Timur pernah diteliti oleh Ayik&Budijanyo (2000) dengan menggunakan metode regresi logistik ganda menyebutkan bahwa faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi menurunnya keikutsertaan akan program KB yaitu faktor usia, pendidikan dan pengetahuan, pekerjaan, dan faktor pelayanan KB. Penelitian lain menyebutkan bahwa faktor yang signifikan berpengaruh terhadap partisipasi pria dalam Keluarga Berencana yaitu pengetahuan, sikap, sosial budaya, akses pelayanan KB, dan kualitas pelayanan KB dengan metode analisis yang digunakan yaitu dengan pendekatan *cross sectional* (Ekarini, 2008). Kementerian Kesehatan RI tahun 2013 menyatakan bahwa keikutsertaan masyarakat akan program KB dipengaruhi oleh tingkat pendidikan, pengetahuan dan kepercayaan, serta

sistem pelayanan kesehatan meliputi ketersediaan sumber daya untuk pelayanan KB, keterjangkauan KB, dan kualitas pelayanan KB. Menurut Bertrand (1980) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan kontrasepsi yaitu faktor sosio-psikologi, faktor sosiodemografi dan faktor yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan. Indikator yang termasuk ke dalam faktor sosio-psikologi yaitu sikap terhadap KB dan komunikasi suami istri. Indikator sosio-demografi meliputi pendidikan, pendapatan keluarga, status pekerjaan, jenis rumah, status gizi, umur, suku, dan agama. Sedangkan faktor yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan yaitu berhubungan dengan klinik kesehatan dan pengetahuan tentang kontrasepsi.

Pada penelitian ini akan dilakukan pemetaan Angka Prevalensi Kontrasepsi dengan tipe data yang digunakan sebagai variabel respon yaitu kontinu. Sehingga untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi di Surabaya digunakan analisis regresi linier berganda. Beberapa penelitian tentang Keluarga Berencana serta faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan akseptor telah banyak dilakukan, namun penelitian yang mengkaji tentang Angka Prevalensi Kontrasepsi dan faktor yang mempengaruhinya dengan mempertimbangkan aspek spasial masih terbatas. Aspek spasial penting untuk dikaji karena adanya keragaman karakteristik antar wilayah. Dengan adanya keragaman antar wilayah tersebut, faktor yang signifikan mempengaruhi penurunan akseptor KB Aktif di Kota Surabaya, tentu akan berbeda antara kecamatan satu dengan kecamatan lain. Oleh karena itu, jika metode regresi diterapkan pada data spasial dengan metode *Ordinary Least Square* (OLS) untuk mengestimasi parameter model regresi dengan asumsi *errors* IIDN  $(0, \sigma^2)$ , maka akan diperoleh satu model taksiran untuk semua data. Hal ini akan menyebabkan ketidaksesuaian model pada data spasial karena pada analisis regresi diasumsikan bahwa lokasi geografis tidak mempengaruhi respon model. Asumsi ini menyebabkan kesimpulan yang salah dan menghasilkan error

homogenitas spasial (Cressie, 1993). Salah satu metode permodelan statistik dengan memperhitungkan aspek spasial yang dapat digunakan pada penelitian ini adalah metode *Geographically Weighted Regression* (GWR). Model GWR merupakan pengembangan dari model regresi dimana setiap parameter dihitung pada setiap titik lokasi dengan memberikan pembobot yang berbeda menggunakan fungsi kernel, sehingga setiap titik lokasi geografis mempunyai nilai parameter regresi yang berbeda-beda (Fotheringham, Brunson, & Charlton, 2002). Dengan menggunakan metode GWR diharapkan dapat menghasilkan pemetaan kecamatan di Kota Surabaya berdasarkan faktor-faktor yang signifikan berpengaruh terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi dengan variabel yang akan digunakan yaitu terkait dengan faktor demografi (kependudukan) dan faktor yang berhubungan dengan pelayanan Keluarga Berencana.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan data BAPEMAS dan KB tahun 2015 diketahui bahwa dari tahun 2013 ke tahun 2014 terjadi penurunan jumlah peserta KB Aktif di Surabaya sebesar 1,79% (399.342 akseptor menjadi 392.206 akseptor). Dan jika dilihat dari Angka Prevalensi Kontrasepsi, pada tahun 2013 ke tahun 2014 mengalami penurunan dari 81,76% menjadi 81,423%. Berdasarkan hal tersebut, maka permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini adalah mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi tahun 2014 menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR) di Kota Surabaya.

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dijelaskan, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik akseptor KB Aktif di 31 kecamatan serta variabel-variabel yang diduga sebagai faktor



- yang mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi di Kota Surabaya di Kota Surabaya Tahun 2014.
2. Memetakan kecamatan di Kota Surabaya berdasarkan faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR) menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian diharapkan mampu memberikan manfaat bagi Pemerintah Kota dalam menetapkan kebijakan pengelolaan program Keluarga Berencana di setiap kecamatan dalam upaya meningkatkan partisipasi warga akan program KB Aktif di Kota Surabaya.

#### **1.5 Batasan Penelitian**

Batasan penelitian yang digunakan pada penelitian ini yaitu data yang digunakan merupakan data Angka Prevalensi Kontrasepsi (persentase akseptor KB Aktif terhadap jumlah PUS) per kecamatan yang dibatasi hanya di 31 kecamatan di Kota Surabaya pada Tahun 2014 dengan variabel penelitian yang digunakan berkaitan dengan faktor demografi dan faktor yang berhubungan dengan pelayanan Keluarga Berencana.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR)**

Keluarga berencana adalah suatu usaha untuk menjarangkan jumlah dan jarak kehamilan dengan memakai kontrasepsi (Mochtar, 1998). Untuk mencapai keberhasilan pelayanan keluarga berencana tersebut perlu didukung oleh anggota masyarakat sebagai pendukung gerakan keluarga berencana dengan berpartisipasi secara aktif sebagai peserta KB atau akseptor KB. Akseptor KB adalah anggota masyarakat yang mengikuti gerakan KB dengan melaksanakan penggunaan alat kontrasepsi. Kontrasepsi adalah alat/obat untuk mencegah terjadinya konsepsi (kehamilan) yang terdiri dari dua jenis yaitu kontrasepsi hormonal (pil, suntik, dan implant) dan kontrasepsi non-hormonal (IUD dan kondom) (BKKBN, 2011). Akseptor KB menurut sasarannya terbagi menjadi tiga fase yaitu fase menunda atau mencegah kehamilan, fase penjarangan kehamilan dan fase menghentikan atau mengakhiri kehamilan atau kesuburan. Sasaran program KB tertuang dalam RPJMN 2004-2009 meliputi:

1. Menurunnya rata-rata laju pertumbuhan penduduk menjadi sekitar 1,14 persen per tahun.
2. Menurunnya angka kelahiran total (TFR) menjadi sekitar 2,2 per perempuan.
3. Menurunnya PUS yang tidak ingin punya anak lagi dan ingin menjarangkan kelahiran berikutnya, tetapi tidak memakai alat/cara kontrasepsi (*unmet need*) menjadi 6 persen.
4. Meningkatnya peserta KB laki-laki menjadi 4,5persen.
5. Meningkatnya penggunaan metode kontrasepsi yang rasional, efektif, dan efisien.
6. Meningkatnya rata-rata usia perkawinan pertama perempuan menjadi 21 tahun.
7. Meningkatnya partisipasi keluarga dalam pembinaan tumbuh kembang anak.

8. Meningkatnya jumlah keluarga prasejahtera dan keluarga sejahtera-1 yang aktif dalam usaha ekonomi produktif.
9. Meningkatnya jumlah institusi masyarakat dalam penyelenggaraan pelayanan Program KB Nasional.

Pencapaian upaya Akselerasi Pencapaian Target Pelayanan KB diukur dengan enam indikator, yaitu tiga indikator luaran Pelayanan KB dan tiga indikator mutu pelayanan KB. Indikator luaran pelayanan KB adalah cakupan peserta KB Aktif atau *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR), tingkat *unmet need* (kebutuhan ber-KB yang tidak terpenuhi), dan ASFR usia 15-19 tahun. Sementara indikator mutu Pelayanan KB meliputi angka komplikasi kontrasepsi, tingkat ketidakberlangsungan penggunaan kontrasepsi, dan angka kegagalan kontrasepsi (Kemkes RI, 2013).

Pasangan KB aktif merupakan akseptor (pasangan usia subur (PUS) berumur 15-49 tahun) yang saat ini sedang menggunakan salah satu alat/obat kontrasepsi (BKKNN, 2011) untuk menjarangkan kehamilan atau yang mengakhiri kesuburan dan masih terlindung oleh efek kontrasepsinya. Angka Prevalensi Kontrasepsi merupakan persentase akseptor KB Aktif terhadap jumlah Pasangan Usia Subur (Kemkes RI, 2013). Angka Prevalensi Kontrasepsi sering disebut *Contraceptive Prevalence Rate* (CPR) dimana dirumuskan sebagai berikut.

$$CPR = \frac{\text{Total Akseptor KB Aktif}}{\text{Total PUS}} \times 100 \quad (2.1)$$

Penelitian tentang faktor yang berpengaruh terhadap penurunan akseptor di beberapa kota di Jawa Timur pernah diteliti oleh Ayik&Budijanyo (2000) dengan menggunakan metode regresi logistik ganda menyebutkan bahwa faktor-faktor yang signifikan mempengaruhi menurunnya keikutsertaan akan program KB yaitu faktor usia, pendidikan dan pengetahuan, pekerjaan, dan faktor pelayanan KB. Ekarini dalam penelitiannya bahwa faktor yang signifikan berpengaruh terhadap patisipasi pria dalam Keluarga Berencana yaitu pengetahuan, sikap, sosial budaya, akses pelayanan KB, dan kualitas pelayanan KB dengan metode analisis yang digunakan yaitu dengan pendekatan *cross*

*sectional* (Ekarini, 2008). Menurut Bertrand (1980) menyebutkan bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi penggunaan kontrasepsi yaitu faktor sosio-psikologi, faktor sosiodemografi dan faktor yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan. Indikator yang termasuk ke dalam faktor sosio-psikologi yaitu sikap terhadap KB dan komunikasi suami istri. Indikator sosio-demografi meliputi pendidikan, pendapatan keluarga, status pekerjaan, jenis rumah, status gizi, umur, suku, dan agama. Sedangkan faktor yang berhubungan dengan pelayanan kesehatan yaitu berhubungan dengan klinik kesehatan dan pengetahuan tentang kontrasepsi.

## 2.2 Peta Tematik

Peta tematik adalah peta yang menyajikan informasi tentang fenomena atau kondisi tertentu yang terjadi di permukaan bumi (Indarto, 2010). Garis lintang adalah garis yang melintang dari arah barat-timur atau timur-barat sedangkan garis bujur adalah garis yang membujur dari arah utara-selatan atau selatan-utara. Peta tematik pada penelitian ini akan digunakan untuk memetakan Angka Prevalensi Kontrasepsi dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya.

## 2.3 Multikolinieritas

Salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam pembentukan model regresi dengan beberapa variabel prediktor adalah tidak terdapat kasus multikolinieritas. Multikolinieritas adalah suatu kondisi adanya hubungan linier yang sempurna atau tinggi diantara beberapa atau semua variabel prediktor yang diikutsertakan dalam pembentukan model regresi linier. Dalam model regresi, adanya korelasi antar variabel prediktor menyebabkan estimasi parameter regresi yang dihasilkan akan memiliki error yang besar (Gujarati, 2004). Pendeteksian kasus multikolinieritas dapat dilihat melalui kriteria nilai *Variance Inflation Factor* / VIF. Jika nilai VIF lebih besar dari 5 menunjukkan adanya multikolinieritas antarvariabel prediktor. Nilai VIF dirumuskan sebagai berikut (Hocking, 1996).

$$VIF_k = \frac{1}{1-R_k^2} \quad (2.1)$$

VIF = angka VIF

$k = 1, 2, \dots, p$ , dimana  $p$  = jumlah variabel prediktor

$R_k^2$  = koefisien determinasi variabel bebas ke- $p$  dengan variabel lain

Solusi untuk mengatasi adanya kasus multikolinieritas antara lain (Gujarati, 2006).

1. Melakukan transformasi terhadap variabel ke dalam bentuk lain, misal logaritma natural atau akar kuadrat.
2. Mengeluarkan variabel prediktor yang tidak signifikan atau dengan memilih variabel yang representatif. Cara yang sederhana ini harus diiringi dengan kehati-hatian dalam mengeluarkan sebuah variabel dalam persamaan. Tindakan ini tidak bias dilakukan jika keluarnya sebuah variabel akan mengakibatkan terjadinya kesalahan spesifikasi model. Hal ini biasanya karena secara teoritis variabel tersebut tidak dapat dikeluarkan dalam model.

## 2.4 Model Regresi Linier Berganda

Metode regresi adalah metode yang digunakan untuk menyatakan pola hubungan antara variabel respon dengan satu atau lebih variabel prediktor. Apabila variabel prediktor berjumlah lebih dari satu maka digunakan analisis regresi linear berganda. Model persamaan regresi untuk pengamatan sebanyak  $n$  dengan variabel prediktor ( $x$ ) sebanyak  $p$  maka dapat dituliskan dalam persamaan sebagai berikut (Draper & Smith, 1992).

$$y_i = \beta_0 + \sum_{k=1}^p \beta_k X_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.2)$$

dengan :

$i = 1, 2, \dots, n$  dimana  $n$  = jumlah pengamatan

$k = 1, 2, \dots, p$  dimana  $p$  = jumlah variabel prediktor

$y_i$  = nilai observasi variabel respon pada pengamatan ke- $i$

$X_{ik}$  = nilai observasi variabel prediktor ke- $k$  pengamatan ke- $i$

$\beta_0$  = nilai intersep model regresi

$\beta_k$  = koefisien regresi variabel prediktor ke- $k$

$\varepsilon_i$  = error pada pengamatan ke- $i$  yang diasumsikan IIDN  $(0, \sigma^2)$

Pada model ini hubungan antara variabel prediktor dan variabel respon dianggap konstan pada setiap lokasi geografis. Apabila dituliskan dalam bentuk notasi matrik, model regresi dapat dituliskan sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.3)$$

dengan

$$\mathbf{y} = \begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{bmatrix}, \mathbf{X} = \begin{bmatrix} 1 & x_{11} & x_{12} & \cdots & x_{1p} \\ 1 & x_{21} & x_{22} & \cdots & x_{2p} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ 1 & x_{n1} & x_{n2} & \cdots & x_{np} \end{bmatrix}, \boldsymbol{\beta} = \begin{bmatrix} \beta_0 \\ \beta_1 \\ \vdots \\ \beta_p \end{bmatrix}, \boldsymbol{\varepsilon} = \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Dimana;

$\mathbf{y}$  = vektor observasi variabel respon berukuran  $n \times 1$

$\mathbf{X}$  = matriks variabel prediktor berukuran  $n \times (p + 1)$

$\boldsymbol{\beta}$  = vektor parameter model berukuran  $(p + 1) \times 1$

$\boldsymbol{\varepsilon}$  = vektor error dari populasi berukuran  $n \times 1$

#### 2.4.1 Estimasi Parameter Model Regresi

Estimator dari parameter model  $\boldsymbol{\beta}$  didapat dengan meminimumkan jumlah kuadrat error atau dikenal dengan *Ordinary Least Square* (OLS). Estimasi untuk  $\hat{\boldsymbol{\beta}}$  adalah sebagai berikut (Draper & Smith, 1992).

$$\hat{\boldsymbol{\beta}} = (\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{y} \quad (2.4)$$

dengan

$\hat{\boldsymbol{\beta}}$  = vektor parameter yang diestimasi berukuran  $(p + 1) \times 1$

$\mathbf{X}$  = matriks variabel prediktor berukuran  $n \times (p + 1)$  yang elemen pada kolom pertama bernilai 1

$\mathbf{y}$  = vektor observasi variabel respon berukuran  $n \times 1$

#### 2.4.2 Pengujian Parameter Model Regresi Linier Berganda

Pengujian parameter model regresi bertujuan untuk mengetahui apakah parameter tersebut telah menunjukkan hubungan yang nyata antara variabel prediktor dan variabel respon dan juga untuk mengetahui kelayakan parameter dalam

menjelaskan model. Pengujian parameter model regresi dilakukan secara serentak dan parsial. Pengujian parameter secara serentak merupakan pengujian secara bersama semua parameter dalam model regresi. Dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_p = 0 = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, p$$

Statistik uji yang digunakan adalah.

$$F = \frac{MSR}{MSE} = \frac{SSR/p}{SSE/(n-p-1)} \quad (2.5)$$

Tolak  $H_0$  jika nilai  $F_{hitung} > F_{\alpha, p, (n-p-1)}$  atau  $p_{value} < \alpha$  yang berarti bahwa secara serentak variabel prediktor berpengaruh terhadap variabel respon (Draper & Smith, 1992).

Sedangkan pengujian secara parsial atau secara individu yang bertujuan untuk mengetahui parameter mana saja yang signifikan terhadap model. Langkah pengujiannya adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, p$$

Dengan statistik uji sebagai berikut.

$$t_{hitung} = \frac{\hat{\beta}_k}{se(\hat{\beta}_k)} \quad (2.6)$$

$se(\hat{\beta}_k) = s\sqrt{g_{kk}}$  adalah standar error dari koefisien  $\hat{\beta}_k$ . Sedangkan  $g_{kk}$  merupakan elemen diagonal ke  $(k+1)$  dari matriks  $(\mathbf{X}^T \mathbf{X})^{-1}$  dan  $s = \sqrt{MSE}$ .

dimana

$MSE$  = Mean Square Error dari model regresi

$x_i$  = nilai variabel prediktor pada pengamatan ke- $i$

$\bar{x}$  = nilai rata-rata variabel prediktor

Tolak  $H_0$  jika nilai statistik uji  $|t_{hitung}| > t_{(\frac{\alpha}{2}, n-p-1)}$ . Hal ini menunjukkan bahwa ada pengaruh antara variabel prediktor terhadap variabel respon (Draper & Smith, 1992).



### 2.4.3 Pengujian Asumsi Model Regresi Linier

Dalam model regresi harus memenuhi asumsi  $\varepsilon_i \sim IIDN(0, \sigma^2)$  yaitu *error* harus identik, independen dan berdistribusi normal.

#### a. Uji Asumsi Distribusi Normal

Untuk menguji asumsi normal dari error digunakan uji *Anderson Darling* karena nilai  $n < 50$  dengan hipotesis sebagai berikut :

$H_0 : F(X) = F^*(X)$  atau error mengikuti distribusi normal

$H_1 : F(X) \neq F^*(X)$  atau error tidak mengikuti distribusi normal

Statistik uji dalam uji A-D (D'Agustino dan Stephens, 1986) adalah

$$A^2 = -n - S \quad (2.7)$$

dimana

$$S = \sum_{i=1}^n \frac{(2i-1)}{n} [\log F^*(X_i) + \log(1 - F^*(X_{n+1-i}))] \quad (2.8)$$

dengan  $F^*(X_i)$  merupakan fungsi kumulatif distribusi (*cumulative distribution function*) dari distribusi teoritis di bawah  $H_0$ . Nilai kritis yang diperoleh berdasarkan Tabel A.6 (D'Agustino dan Stephens, 1986) dengan perhitungan sebagai berikut.

$$c_a = a_a \left( 1 + \frac{b_0}{n} + \frac{b_1}{n^2} \right) \quad (2.9)$$

Jika nilai  $A^2 < c_a$  atau  $P_{\text{value}} > \alpha$  maka gagal golak  $H_0$  yang berarti data berdistribusi normal.

#### b. Uji asumsi independen

Salah satu uji yang digunakan untuk menguji independensi adalah uji *Durbin-Watson* (Draper and Smith, 1992). Hipotesis dalam pengujian ini adalah:

$H_0 : E(\varepsilon_i \varepsilon_j) = 0, i \neq j$  (Tidak ada autokorelasi)

$H_1 : E(\varepsilon_i \varepsilon_j) \neq 0, i \neq j$  (Terdapat autokorelasi)

$i = 1, 2, \dots, n$  dan  $j = 1, 2, \dots, n$

dengan statistik uji :

$$d = \frac{\sum_{i=2}^n (e_i - e_{i-1})^2}{\sum_{i=1}^n e_i^2} \quad (2.10)$$

Jika diberikan tingkat signifikansi sebesar  $\alpha$ , maka keputusan yang diambil adalah dengan membandingkan antara nilai  $d$  pengujian dengan nilai  $d_U$  (nilai batas atas dari tabel *Durbin-Watson*) dan  $d_L$  (nilai batas bawah dari tabel *Durbin-Watson*). Selanjutnya aturan keputusannya adalah sebagai berikut:

- $d < d_L$  : tolak  $H_0$   
 $d > (4 - d_L)$  : tolak  $H_0$   
 $d_U < d < (4 - d_U)$  : gagal tolak  $H_0$

**c. Uji Asumsi Identik**

Salah satu asumsi regresi linier yang harus terpenuhi adalah homogenitas variansi dari error (homoskedastisitas). Homoskedastisitas berarti bahwa variansi dari error bersifat konstan atau disebut juga identik. Sedangkan kebalikannya adalah kasus heteroskedastisitas, yaitu jika kondisi variansi error tidak identik. Pada kondisi homoskedastisitas nilai dari

$$\text{var}(y_i) = \text{var}(\varepsilon_i) = \sigma^2; i = 1, 2, \dots, n.$$

Sedangkan pada kondisi heteroskedastisitas

$$\text{var}(y_i) = \text{var}(\varepsilon_i) = \sigma_i^2; i = 1, 2, \dots, n.$$

Salah satu pengujian yang digunakan adalah uji *Breusch Pagan* (Anselin, 1988). Karena nilai  $\text{var}(y_i) = \text{var}(\varepsilon_i)$ , maka pengujian ini dapat pula digunakan dalam pengujian heterogenitas spasial untuk melihat apakah terdapat kekhasan pada setiap lokasi pengamatan.

## 2.5 Pengujian Aspek Data Spasial

Analisis spasial dilakukan jika data yang digunakan memenuhi aspek spasial yaitu memiliki sifat residual yang saling berkorelasi (dependensi spasial) dan atau adanya heterogenitas spasial. Dependensi spasial menunjukkan bahwa pengamatan di suatu lokasi bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang

letaknya berdekatan. Heterogenitas merujuk pada variasi yang terdapat di setiap lokasi. Setiap lokasi memiliki kekhasan atau karakteristik sendiri dibandingkan dengan lokasi lainnya. Heterogenitas spasial disebabkan oleh kondisi unit-unit spasial di dalam suatu wilayah penelitian yang pada dasarnya tidaklah homogen. Dampaknya parameter regresi bervariasi secara spasial atau nonstasioneritas spasial pada parameter regresi (Anselin, 1988).

### 1.5.1 Pengujian Heterogenitas Spasial

Pengujian heterogenitas spasial dilakukan untuk melihat apakah terdapat kekhasan pada setiap lokasi pengamatan, sehingga parameter regresi yang dihasilkan berbeda-beda secara parsial. Pengujian heterogenitas spasial dilakukan menggunakan statistik uji *Breusch-Pagan* (Anselin, 1988) dengan hipotesis sebagai berikut .

$$H_0 : \sigma^2_1 = \sigma^2_2 = \dots = \sigma^2_n = \sigma^2$$

(Tidak terjadi heterokedastisitas)

$$H_1 : \text{minimal ada satu } \sigma^2_i \neq \sigma^2 \text{ dimana } i = 1, 2, \dots, n$$

(Terjadi heterokedastisitas)

Dengan statistik uji *Breusch-Pagan* sebagai berikut.

$$BP = \left(\frac{1}{2}\right) \mathbf{f}^T \mathbf{Z} (\mathbf{Z}^T \mathbf{Z})^{-1} \mathbf{Z}^T \mathbf{f} \quad (2.11)$$

Keterangan:

$BP$  = nilai statistik uji *Breusch-Pagan*

$\mathbf{f}$  = vektor  $(f_1, f_2, \dots, f_n)^T$  berukuran  $n \times 1$

dengan  $f_i = \frac{e_i^2}{\hat{\sigma}^2} - 1$

$e_i$  =  $y_i - \hat{y}$  ( $\hat{y}$  diperoleh dari metode OLS) = error dari sampel untuk pengamatan ke- $i$

$\hat{\sigma}^2$  = penaksir varians dari  $y$

$\mathbf{Z}$  = matriks berukuran  $n \times (p + 1)$  yang berisi vektor yang sudah di normal bakukan untuk setiap pengamatan

Tolak  $H_0$  jika nilai  $BP > \chi^2_{(\alpha, p)}$  atau  $p_{value} < \alpha$  yang artinya terjadi heteroskedastisitas dalam model.

### 2.5.2 Pengujian Dependensi Spasial

Pengujian dependensi spasial dilakukan untuk melihat ada tidaknya pengaruh lokasi terhadap pengamatan di lokasi lain yang letaknya berdekatan. Pengujian dependensi spasial dilakukan menggunakan statistik uji Moran's I dengan hipotesis sebagai berikut (Anselin, 1988).

$H_0 : I_m = 0$  (Tidak ada dependensi spasial)

$H_1 : I_m \neq 0$  (Ada dependensi spasial)

Dengan statistik uji sebagai berikut.

$$Z_I = \frac{\hat{I} - E(\hat{I})}{\sqrt{\text{var}(\hat{I})}} \quad (2.12)$$

dengan

$Z_I$  = nilai statistik uji Indeks Morans'I

$I$  = Indeks Morans'I dimana

$$\hat{I} = \frac{n \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij}) \sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$$

$E(I)$  = nilai harapan dari indeks Moran's I =  $(-\frac{1}{n-1})$

$se(I)$  =  $\sqrt{\text{var}(\hat{I})}$  = standar errors dari indeks Moran's I

$n$  = banyaknya observasi

$\bar{y}$  = nilai rata-rata dari  $y_i$  dari  $n$  lokasi

$y_i$  = nilai lokasi pengamatan pada lokasi ke- $i$

$y_j$  = nilai pengamatan pada lokasi ke- $j$

$w_i$  = elemen matriks pembobot spasial dengan metode invers

$$\text{jarak dimana } w_i = \begin{cases} \frac{1}{d_{ij}}, & \text{untuk } i \neq j \\ 0, & \text{untuk } i = j \end{cases}$$

Tolak  $H_0$  jika nilai  $|z_I| > z_{\alpha/2}$  atau  $p_{value} < \alpha$  yang berarti bahwa terdapat dependensi spasial dalam model.

### 2.6 Model Geographically Weighted Regression

Model *Geographically Weighted Regression* (GWR) adalah pengembangan dari model regresi dimana setiap parameter dihitung pada setiap titik lokasi, sehingga setiap titik lokasi geografis mempunyai nilai parameter regresi yang berbeda-beda.

GWR merupakan permodelan yang cukup baik digunakan untuk proses heterogenitas spasial. Variabel respon  $y$  dalam model GWR diprediksi dengan variabel prediktor yang masing-masing koefisien regresinya bergantung pada lokasi dimana data tersebut diamati. Model GWR dapat ditulis sebagai berikut (Fotheringham et al., 2002).

$$y_i = \beta_0(u_i, v_i) + \sum_{k=1}^p \beta_k(u_i, v_i)x_{ik} + \varepsilon_i \quad (2.13)$$

dengan

- $i$  = 1, 2, ...,  $n$
- $n$  = banyaknya lokasi pengamatan
- $y_i$  = nilai observasi variabel respon lokasi pengamatan ke- $i$
- $x_{ik}$  = nilai observasi variabel prediktor ke- $k$  pada lokasi ke- $i$  dimana  $k = 1, 2, \dots, p$
- $\varepsilon_i$  = error pada lokasi pengamatan ke- $i$
- $(u_i, v_i)$  = titik koordinat *longitude* dan *latitude* lokasi pengamatan ke- $i$
- $\beta_0(u_i, v_i)$  = konstanta/intersep model GWR
- $\beta_k(u_i, v_i)$  = koefisien regresi variabel prediktor ke- $k$  pada lokasi pengamatan ke- $i$

### 2.6.1 Estimasi Parameter Model GWR

Estimasi parameter model GWR dilakukan dengan metode *Weighted Least Squares* (WLS) yaitu dengan memberikan pembobot yang berbeda untuk setiap lokasi dimana data diamati. Pada model GWR diasumsikan bahwa daerah yang dekat dengan lokasi pengamatan ke- $i$  mempunyai pengaruh yang besar terhadap estimasi parameternya dari pada daerah yang lebih jauh. Misalkan pembobot untuk setiap lokasi  $(u_i, v_i)$  adalah  $w_j(u_i, v_i)$ ,  $j = 1, 2, \dots, n$  maka parameter pada lokasi pengamatan  $(u_i, v_i)$  diestimasi dengan menambahkan unsur pembobot  $w_j(u_i, v_i)$ . Berikut adalah bentuk estimasi parameter dari model GWR untuk setiap lokasi (Fotheringham et al., 2002).

$$\hat{\beta}(u_i, v_i) = (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_i, v_i) \mathbf{y} \quad (2.14)$$

Estimasi parameter model GWR jika dibuat dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut.

$$\mathbf{y} = (\mathbf{B} \otimes \mathbf{X})\mathbf{1} + \boldsymbol{\varepsilon} \quad (2.15)$$

Dimana

$\mathbf{y}$  = vektor observasi variabel respon berukuran  $n \times 1$

$\mathbf{X}$  = matriks variabel prediktor berukuran  $n \times (p + 1)$

$\mathbf{B}$  = matriks parameter model berukuran  $n \times (p + 1)$

$\boldsymbol{\varepsilon}$  = vektor error dari populasi berukuran  $n \times 1$

$\otimes$  = *direct product*/perkalian langsung setiap elemen matriks  $\mathbf{B}$  dengan elemen matriks  $\mathbf{X}$  yang sesuai

$\mathbf{1}$  = vektor dimana elemennya 1 berukuran  $(p + 1) \times 1$

Jika terdapat  $n$  lokasi sampel, maka estimasi ini merupakan estimasi dari setiap baris dan matriks lokal parameter seluruh lokasi yang ditunjukkan sebagai berikut.

$$\mathbf{B} = \begin{bmatrix} \beta_0(u_1, v_1) & \beta_1(u_1, v_1) & \beta_2(u_1, v_1) & \cdots & \beta_p(u_1, v_1) \\ \beta_0(u_2, v_2) & \beta_1(u_2, v_2) & \beta_2(u_2, v_2) & \cdots & \beta_p(u_2, v_2) \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_0(u_n, v_n) & \beta_1(u_n, v_n) & \beta_2(u_n, v_n) & \cdots & \beta_p(u_n, v_n) \end{bmatrix}$$

Matriks pembobot merupakan matriks diagonal yang menunjukkan pembobot yang bervariasi dari setiap estimasi parameter pada lokasi ke- $i$ .

$$\mathbf{W}(u_i, v_i) = \begin{bmatrix} w_{i1} & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & w_{i2} & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \ddots & 0 \\ 0 & 0 & \cdots & w_{in} \end{bmatrix}$$

dimana  $w_{in}$  = pembobot yang diberikan pada data di titik  $n$  untuk model lokasi ke- $i$

### 2.6.2 Penentuan *Bandwidth* dan Pembobot Optimum

Peran pembobot pada model GWR sangat penting karena nilai pembobot mewakili letak data observasi satu dengan lainnya. Besarnya pembobot untuk tiap lokasi yang berbeda dapat ditentukan salah satunya dengan menggunakan fungsi kernel (*kernel function*). Fungsi kernel digunakan untuk mengestimasi parameter dalam model GWR (Chasco, Garcia, & Vicens, 2007). Terdapat dua jenis fungsi kernel dalam GWR, yaitu kernel tetap atau *fixed Kernel* dan fungsi kernel adaptif atau *adaptive Kernel* (Wheeler dan Antonie, 2010). Fungsi kernel optimum yang akan digunakan dipilih dari salah satu fungsi kernel sebagai berikut.

#### a. Fungsi Kernel tetap atau *fixed Kernel*

Fungsi Kernel tetap memiliki nilai *bandwidth* yang sama pada setiap lokasi pengamatan. Jenis-jenis fungsi kernel tetap yaitu.

##### 1. Fungsi Kernel *Gaussian*

$$w_j(u_i, v_i) = \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{d_{ij}}{h}\right)^2\right) \quad (2.16)$$

##### 2. Fungsi Kernel *Bi-Square*

$$w_{j(u_i, v_i)} = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ij}}{h}\right)^2\right)^2, & \text{untuk } d_{ij} \leq h \\ 0, & \text{untuk } d_{ij} > h \end{cases} \quad (2.17)$$

#### b. Fungsi Kernel *Adaptive*

Fungsi kernel *adaptive* memiliki *bandwidth* yang berbeda pada tiap lokasi pengamatan. Hal ini disebabkan kemampuan fungsi kernel adaptif yang dapat disesuaikan dengan kondisi titik-titik pengamatan. Apabila titik-titik lokasi pengamatan tersebar secara padat disekitar lokasi pengamatan ke-*i* maka *bandwidth* yang diperoleh relatif sempit, begitu pula sebaliknya (Dwinata, 2012). Jenis-jenis fungsi kernel adaptif yaitu.

##### 3. *Adaptive Gaussian*

$$w_j(u_i, v_i) = \exp\left(-\frac{1}{2}\left(\frac{d_{ij}}{h_i}\right)^2\right) \quad (2.18)$$

##### 4. *Adaptive Bisquare*

$$w_{j(u_i, v_i)} = \begin{cases} \left(1 - \left(\frac{d_{ij}}{h_i}\right)^2\right)^2, & \text{untuk } d_{ij} \leq h_i \\ 0, & \text{untuk } d_{ij} > h_i \end{cases} \quad (2.19)$$

dimana

$h_i$  = *adaptive bandwidth* (parameter non negatif yang diketahui di setiap lokasi ke- $i$ )

$d_{ij}$  = jarak *Euclidean* ( $d_{ij}$ ) antara lokasi ke- $i$  dan lokasi ke- $j$

Dengan persamaan:

$$d_{ij} = \sqrt{(u_i - u_j)^2 + (v_i - v_j)^2} \quad (2.20)$$

*Bandwidth* ( $h$ ) merupakan radius suatu lingkaran dimana titik yang berada dalam radius lingkaran masih dianggap berpengaruh dalam membentuk parameter model lokasi ke- $i$ . Nilai *bandwidth* yang sangat kecil maka varians akan semakin kecil. Itu dikarenakan jika nilai *bandwidth* sangat kecil maka akan semakin sedikit pengamatan yang berada dalam radius  $h$ , sehingga model yang diperoleh akan sangat kasar (*under smoothing*) karena hasil estimasi dengan menggunakan sedikit pengamatan. Sebaliknya nilai *bandwidth* yang besar akan menimbulkan bias yang semakin besar. Sebab jika nilai *bandwidth* sangat besar maka akan semakin banyak pengamatan yang berada dalam radius  $h$ , sehingga model yang diperoleh akan terlampau halus (*over smoothing*) karena hasil estimasi dengan menggunakan banyak pengamatan (Santoso, 2012).

Pemilihan *bandwidth* optimum menjadi sangat penting karena akan mempengaruhi ketepatan model terhadap data, yaitu mengatur varians dan bias dari model. Secara praktek adalah tidak mungkin meminimumkan nilai varians dan bias secara bersamaan, sebab hubungan antara varians dan bias adalah berbanding terbalik. Oleh karena itu, digunakan metode *cross validation* (CV) untuk meminimumkan *bandwidth* optimum, yang dirumuskan sebagai berikut.



$$CV(h) = \sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_{\neq i}(h))^2 \quad (2.21)$$

$\hat{y}_{\neq 1}(h)$  = penaksir  $y_i$  dimana pengamatan lokasi  $(u_i, v_i)$  dihilangkan dalam proses estimasi.

$\hat{y}_i(h)$  = taksiran nilai  $y_i$  menggunakan *bandwidth*  $h$

$n$  = jumlah sampel

Nilai  $h$  yang paling optimal dari masing-masing fungsi kernel diperoleh dari  $h$  yang menghasilkan CV yang minimum (Fotheringham, et al., 2002).

### 2.6.3 Kriteria Perbandingan Model GWR dengan *Bandwidth* Berbeda

Metode yang dapat digunakan sebagai kriteria perbandingan model GWR dengan *bandwidth* optimum yang berbeda dari masing-masing fungsi kernel yaitu dengan menggunakan metode AIC (*Akaike Information Criterion*) dengan nilai terkecil (Fotheringham et al., 2002). Nilai AIC dirumuskan sebagai berikut.

$$AIC = 2n \ln(\hat{\sigma}) + n \ln(2\pi) + n + \text{tr}(\mathbf{S}) \quad (2.22)$$

dengan

$\hat{\sigma}$  = nilai estimator standar deviasi dari error hasil estimasi, yaitu

$$\hat{\sigma}^2 = \frac{SSE}{n}$$

$n$  = jumlah observasi

$\mathbf{S}$  = matriks proyeksi dimana  $\hat{\mathbf{y}} = \mathbf{S}\mathbf{y}$

### 2.6.4 Uji Hipotesis Model GWR

#### 1. Uji Kesesuaian Model GWR

Pengujian kesesuaian model (*goodness of fit*) dilakukan untuk menguji signifikansi dari faktor geografis. Pengujian ini bertujuan untuk menjelaskan apakah model GWR dapat menjelaskan lebih baik dibandingkan dengan model regresi linier atau tidak. Berikut adalah hipotesis pengujiannya (Fotheringham et al., 2002).

$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k$   
(tidak ada perbedaan signifikan antara GWR dan Regresi OLS)

$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq \beta_k$   
(ada perbedaan signifikan antara GWR dan Regresi OLS)

Dimana  $k = 1, 2, \dots, p$  dan  $i = 1, 2, \dots, n$

Penentuan statistik uji berdasarkan pada *Sum Square Error* (SSE) yang diperoleh masing-masing di bawah  $H_0$  dan  $H_1$ .

$SSE(H_0) = \text{SSE dari regresi OLS}$

$$SSE(H_1) = \hat{\mathbf{e}}^T \hat{\mathbf{e}} = (\mathbf{y} - \hat{\mathbf{y}})^T (\mathbf{y} - \hat{\mathbf{y}}) = \mathbf{y}^T (\mathbf{I} - \mathbf{L}) \mathbf{y} \quad (2.23)$$

dimana

$$\mathbf{L} = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_1^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_1, v_1) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_1, v_1) \\ \mathbf{X}_2^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_2, v_2) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_2, v_2) \\ \vdots \\ \mathbf{X}_n^T (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_n, v_n) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_n, v_n) \end{bmatrix}$$

$\mathbf{I}$  = matriks identitas berukuran  $n \times n$

$i = 1, 2, \dots, n$

$\mathbf{X}_i$  = vektor variabel prediktor lokasi ke- $i$  berukuran  $(p + 1) \times 1$   
dimana  $\mathbf{X}_i^T = (1, x_{i1}, x_{i2}, \dots, x_{ip})$

Sehingga diperoleh statistik uji sebagai berikut.

$$F = \frac{SSE(H_1)/\delta_1}{SSE(H_0)/(n-p-1)} \quad (2.24)$$

Dimana  $df_1 = \left( \frac{\delta_1^2}{\delta_2} \right)$ ,  $df_2 = n - p - 1$

$\delta_1 = \text{tr}((\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L}))$  dan  $\delta_2 = \text{tr}((\mathbf{I} - \mathbf{L})^T (\mathbf{I} - \mathbf{L}))^2$ .

Tolak  $H_0$  apabila nilai  $F > F_{\alpha, df_1, df_2}$  atau  $p_{value} < \alpha$  yang berarti bahwa ada perbedaan yang signifikan antara regresi linier dan GWR.

## 2. Uji Signifikansi Parameter Model GWR

Pengujian parameter model GWR dilakukan untuk mengetahui parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon secara parsial. Langkah pengujiannya adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1(u_i, v_i) = \beta_2(u_i, v_i) = \dots = \beta_k(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \neq 0, k = 1, 2, 3, \dots, p$$

Estimasi parameter  $\beta(u_i, v_i)$  akan mengikuti distribusi normal dengan rata-rata  $\beta(u_i, v_i)$  dan matriks kovarians  $\mathbf{C}\mathbf{C}'\sigma^2$

dengan  $\mathbf{C} = (\mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_1, v_1) \mathbf{X})^{-1} \mathbf{X}^T \mathbf{W}(u_1, v_1)$  sehingga

didapatkan  $\frac{\hat{\beta}_k(u_i, v_i) - \beta_k(u_i, v_i)}{\sigma \sqrt{c_{kk}}} \sim N(0, 1)$  dimana  $c_{kk}$  adalah elemen diagonal ke- $k$  dari matriks  $\mathbf{C}\mathbf{C}'$  dan  $\hat{\sigma}$  diperoleh dengan mengakarkan  $SSE(H_1)/\delta_1$ .

Statistik uji yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$t_i = \frac{\hat{\beta}(u_i, v_i)}{\hat{\sigma} \sqrt{c_{kk}}} \quad (2.25)$$

Tolak  $H_0$  jika nilai statistik uji  $|t_{hitung\ k}| > t_{\alpha/2, (\delta_1^2/\delta_2)}$  atau  $p_{value} < \alpha$  yang artinya variabel prediktor ke- $k$  berpengaruh signifikan terhadap variabel respon.

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## BAB III METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Sumber Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder tentang akseptor KB Aktif per kecamatan di Kota Surabaya serta data mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi tahun 2014 yang berasal dari publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya Tahun 2015 yang berjudul “SURABAYA DALAM ANGKA 2015” dengan unit penelitian yang digunakan yaitu 31 kecamatan di Kota Surabaya.

### 3.2 Variabel Penelitian

Berikut adalah uraian tentang masing-masing variabel yang terdiri dari variabel respon dan variabel prediktor.

**Tabel 3.1.** Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan Variabel	Skala
Y	Angka Prevalensi Kontrasepsi	Rasio
X <sub>1</sub>	Kepadatan Penduduk	Rasio
X <sub>2</sub>	Laju Pertumbuhan Penduduk	
X <sub>3</sub>	Jumlah klinik KB Per Kecamatan	
X <sub>4</sub>	Jumlah paguyuban KB Per Kecamatan	Rasio
X <sub>5</sub>	Persentase PPKBD	Rasio
X <sub>6</sub>	Persentase Sub PPKBD	Rasio

Selain itu juga digunakan dua variabel geografis mengenai lokasi Kantor Kecamatan di Kota Surabaya yaitu  $u$  = Garis lintang dan  $v$  = Garis bujur. Struktur data yang digunakan adalah.

**Tabel 3.2** Stuktur Data

Kecamatan	Y	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	...	X <sub>6</sub>	u <sub>i</sub>	v <sub>j</sub>
1	y <sub>1</sub>	x <sub>1;1</sub>	x <sub>2;1</sub>	x <sub>3;1</sub>		x <sub>6;1</sub>	u <sub>1</sub>	v <sub>1</sub>
2	y <sub>2</sub>	x <sub>1;2</sub>	x <sub>2;2</sub>	x <sub>3;1</sub>		x <sub>6;2</sub>	u <sub>2</sub>	v <sub>2</sub>
3	y <sub>3</sub>	x <sub>1;3</sub>	x <sub>2;3</sub>	x <sub>3;1</sub>		x <sub>6;3</sub>	u <sub>3</sub>	v <sub>3</sub>
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.	.	.
31	y <sub>31</sub>	x <sub>1;31</sub>	x <sub>2;31</sub>	x <sub>3;31</sub>		x <sub>6;31</sub>	u <sub>31</sub>	v <sub>31</sub>

### 3.3 Definisi Operasional

Berikut uraian definisi operasional yang bersumber dari Kamus Istilah Program Kependudukan dan Keluarga Berencana (KKB) Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) untuk masing-masing variabel yang digunakan pada penelitian ini

1. Angka Prevalensi Kontrasepsi merupakan hasil bagi dari banyaknya jumlah akseptor KB Aktif (Pasangan Usia Subur yang pada saat ini sedang menggunakan salah satu alat/obat kontrasepsi) terhadap jumlah Pasangan Usia Subur (jumlah pasangan suami istri yang istrinya berumur antara 15-49 tahun dan secara operasional pula pasangan suami istri yang istri berumur kurang dari 15 tahun serta telah kawin atau istri berumur lebih dari 49 tahun tetapi belum *menopause*) dikalikan dengan 100%.
2. Kepadatan penduduk merupakan angka yang menunjukkan banyaknya jumlah penduduk tiap satuan luas wilayah kecamatan yang dinyatakan dalam jumlah jiwa dalam setiap km<sup>2</sup>.
3. Laju pertumbuhan penduduk merupakan perubahan jumlah penduduk di setiap kecamatan di setiap tahunnya di kota Surabaya.
4. Jumlah klinik KB per kecamatan merupakan jumlah tempat pelayanan kontrasepsi bagi Pasangan Usia Subur per kecamatan.
5. Jumlah paguyuban KB per kecamatan merupakan jumlah perkumpulan yang beranggotakan para akseptor/ peserta KB dalam rangka konseling KB pada masing-masing kecamatan.
6. Persentase PPKBD (Pembantu Pembina Keluarga Berencana Desa) merupakan hasil bagi jumlah orang/kader yang sukarela berperan aktif dalam melaksanakan/mengelola Program Keluarga Berencana Nasional di tingkat Desa/Kelurahan yang dihitung per kecamatan terhadap jumlah penduduk per kecamatan dikalikan 100%.

7. Persentase Sub-PPKBD merupakan hasil bagi jumlah orang yang aktif dalam memberikan penyuluhan dan sosialisasi program KB di tingkat desa yang dihitung per kecamatan terhadap jumlah penduduk dikalikan 100%.

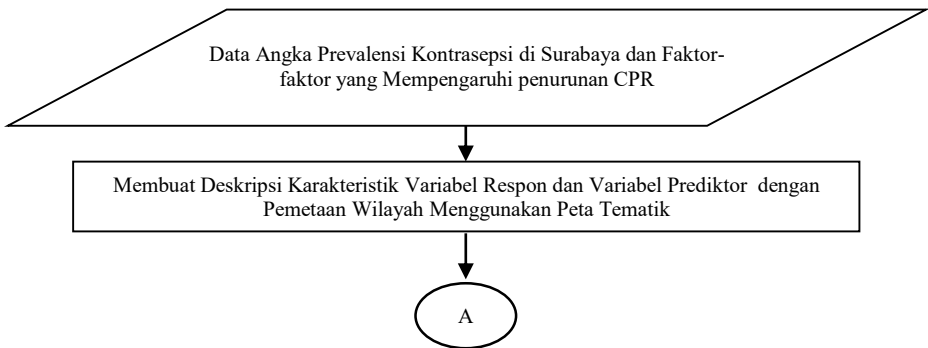
### 3.4 Langkah Analisis

Langkah analisis yang dilakukan dalam penelitian yang didasarkan pada tujuan penelitian adalah sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan karakteristik Angka Prevalensi Kontrasepsi dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi di 31 kecamatan di Kota Surabaya dengan menggunakan peta tematik.
2. Melakukan permodelan Regresi Linier Berganda dengan langkah-langkah sebagai berikut.
  - 1) Mengidentifikasi pola hubungan antara variabel respon dengan masing-masing variabel prediktor.
  - 2) Melakukan pengujian kasus multikolinieritas antara variabel respon dan variabel prediktor berdasarkan nilai VIF (*Variance Inflation Factors*)
  - 3) Melakukan permodelan regresi linier berganda dengan langkah sebagai berikut.
    - 1) Menghitung nilai penaksir parameter model regresi linier berganda dengan metode OLS.
    - 2) Menguji signifikansi parameter model regresi serentak dan parsial.
    - 3) Menguji asumsi residual model regresi linier berganda.
3. Melakukan pengujian aspek spasial.
  - 1) Menguji heterogenitas spasial dengan uji *Breusch-Pagan*.
  - 2) Menguji dependensi spasial dengan uji *Moran'I*
4. Melakukan permodelan *Geographically Weighted Regression* (GWR) dengan langkah-langkah sebagai berikut.
  - 1) Menentukan  $u_i$  dan  $v_i$  berdasarkan garis lintang selatan dan garis bujur timur untuk setiap kecamatan di Kota Surabaya.

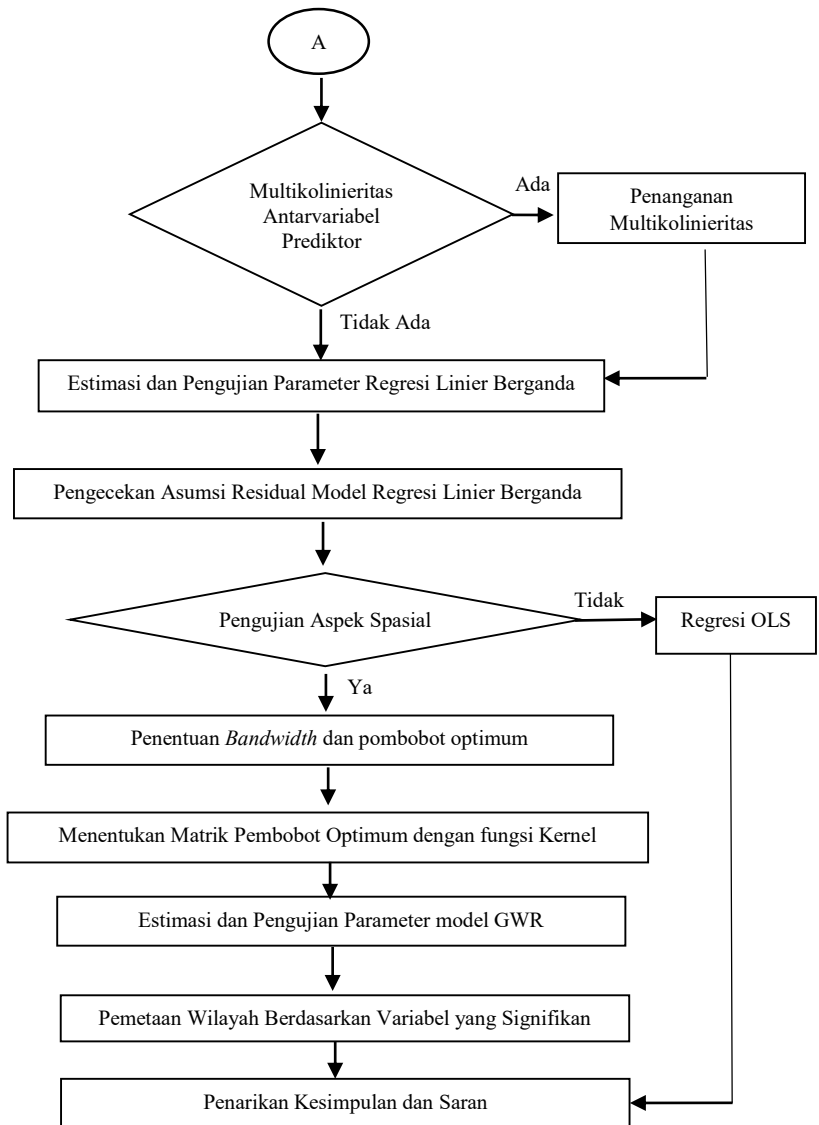
- 2) Menghitung jarak *euclidean* antar lokasi pengamatan berdasarkan posisi geografis.
  - 3) Menentukan *bandwidth* optimum untuk setiap lokasi pengamatan berdasarkan kriteria AIC.
  - 4) Menentukan matriks pembobot optimum di setiap kecamatan di Surabaya dengan fungsi Kernel.
  - 5) Menghitung nilai penaksir parameter model GWR menggunakan *bandwidth* optimum.
  - 6) Melakukan pengujian parameter model GWR, pengujian kesesuaian parameter model regresi linier berganda dengan parameter model GWR, serta menguji signifikansi parameter model GWR secara parsial.
5. Mendapatkan dan menginterpretasi model GWR dan membentuk peta pengelompokkan berdasarkan faktor yang signifikan mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi di Kota Surabaya.

Tahapan analisis disajikan pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



**Gambar 3.1** Langkah Analisis



**Gambar 3.1** Lanjutan

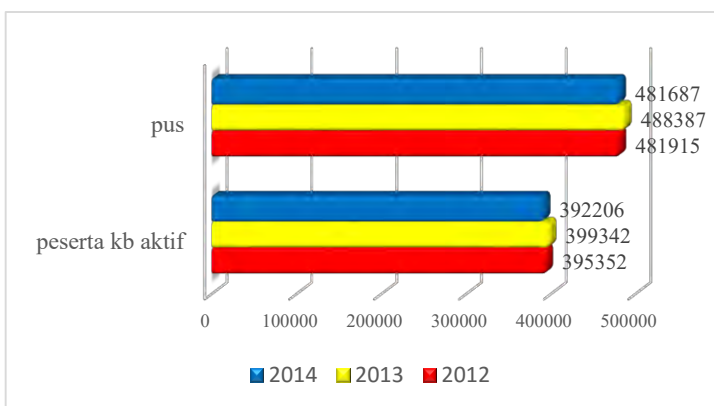
*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab analisis dan pembahasan akan dibahas mengenai rumusan masalah dalam penelitian yaitu untuk mendapatkan faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi menurunnya Angka Prevalensi Kontrasepsi di 31 kecamatan di Surabaya dengan metode GWR. Pada bagian awal akan dibahas mengenai deskriptif penyebaran Angka Prevalensi Kontrasepsi di Surabaya tahun 2014 dan faktor-faktor yang diduga mempengaruhinya.

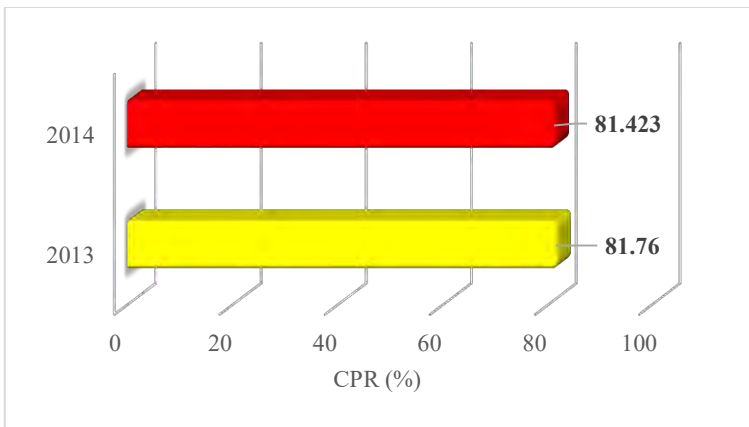
### 4.1 Deskriptif Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR) di Surabaya tahun 2014 dan Faktor yang Diduga mempengaruhi

Surabaya sebagai salah satu kota terpadat di Jawa Timur dengan jumlah penduduk hampir 2,8 juta dengan luas wilayah hanya 326,81 km<sup>2</sup> diharapkan keikutsertaan masyarakat dalam program KB Aktif meningkat setiap tahunnya. Namun pada kenyataannya pada tahun 2014 jumlah keikutsertaan KB Aktif justru mengalami penurunan. Berikut merupakan grafik jumlah Pasangan Usia Subur dan peserta KB Aktif dari tahun 2013-2014.



**Gambar 4.1** Grafik Perkembangan Jumlah PUS dan Peserta KB Aktif di Surabaya

Berdasarkan Gambar 4.1 dari tahun 2012 ke tahun 2013 terjadi peningkatan jumlah peserta KB Aktif di Surabaya sebesar 1,01%. Namun pada tahun 2014, jumlah peserta KB Aktif mengalami penurunan sebesar 1,79% menjadi 392.206 akseptor. Dengan menggunakan rumus perhitungan Angka Prevalensi Kontrasepsi pada persamaan 2.1 diperoleh CPR Surabaya tahun 2013 hingga tahun 2014 sebagai berikut.



**Gambar 4.2** CPR Surabaya Tahun 2013-2014

Gambar 4.2 menunjukkan bahwa jika dilihat dari Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR), pada tahun 2013 ke tahun 2014 mengalami penurunan dari 81,76% menjadi 81,423%. Sehingga dengan menurunnya CPR, masih diperlukan upaya pemerintah Kota Surabaya untuk mengatasinya, salah satunya dengan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi menurunnya Angka Prevalensi Kontrasepsi di Surabaya tahun 2014. Pada tahun 2014 rata-rata CPR Surabaya sebesar 81,423% menunjukkan bahwa dari 100 PUS terdapat 82 akseptor yang sedang memakai salah satu obat/alat kontrasepsi.



tinggi terdiri dari 8 kecamatan yaitu kecamatan Pakal, Wiyung, Gayungan, Gubeng, Dukuh Pakis, Krembangan, Genteng, Semampir, Sukolilo, dan Bulak. Berdasarkan Gambar dapat dilihat bahwa hampir semua kecamatan di Surabaya (kecuali Sukomanunggal dan Tambaksari) termasuk dalam kelompok CPR kategori cukup tinggi hingga sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat Surabaya sudah memiliki kesadaran cukup tinggi untuk ikut serta dalam program KB Aktif.

#### 4.1.2 Kepadatan Penduduk

Kepadatan penduduk dapat dilihat dari jumlah penduduk yang tersebar dalam suatu kawasan tertentu, sehingga apabila jumlah penduduk tersebut tersebar dalam suatu kawasan yang sempit tentunya akan terjadi kepadatan penduduk yang tinggi dibandingkan apabila tersebar di suatu kawasan yang luas. Berikut adalah rata-rata dan varian kepadatan penduduk kota Surabaya Tahun 2014.

**Tabel 4.1** Statistika Deskriptif Kepadatan Penduduk Kota Surabaya Tahun 2014

Statistika Deskriptif	Nilai
<i>Mean</i>	11.013,58
<i>Varians</i>	58853798.85

Rata-rata kepadatan penduduk Kota Surabaya sebagai kota terbesar kedua di Indonesia setelah Jakarta mencapai 11 ribu penduduk per km<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata di semua kecamatan di Surabaya memiliki jumlah penduduk yang tinggi dimana idealnya jumlah penduduk sebesar 9600 jiwa per km<sup>2</sup>. Varians dari kepadatan penduduk yaitu sebesar 58853798.85 yang menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kepadatan penduduk yang sangat besar antara kecamatan satu dengan kecamatan lain di Kota Surabaya. Kepadatan penduduk dikategorikan dalam tiga kategori yaitu kepadatan tinggi (>25000 jiwa/ km<sup>2</sup>), kepadatan sedang (15000 s/d 25000 jiwa/ km<sup>2</sup>, dan kepadatan rendah (<15000 jiwa/ km<sup>2</sup>). Dan berikut adalah peta persebaran kepadatan penduduk di tiap kecamatan di Surabaya tahun 2014.



**Gambar 4.4** Persebaran Kepapatan Penduduk di tiap Kecamatan di Surabaya

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat dilihat bahwa sebagian besar kecamatan yaitu sebanyak 21 kecamatan yang tersebar hampir di semua wilayah Surabaya termasuk dalam kategori berkepadatan penduduk rendah. Sedangkan ada beberapa kecamatan di Surabaya Selatan dan Surabaya Utara termasuk dalam kategori kepadatan penduduk sedang dan hanya ada satu kecamatan yang termasuk dalam kategori berkepadatan penduduk tinggi yaitu kecamatan Simokerto dengan luas wilayah paling kecil dibandingkan dengan kecamatan lain.

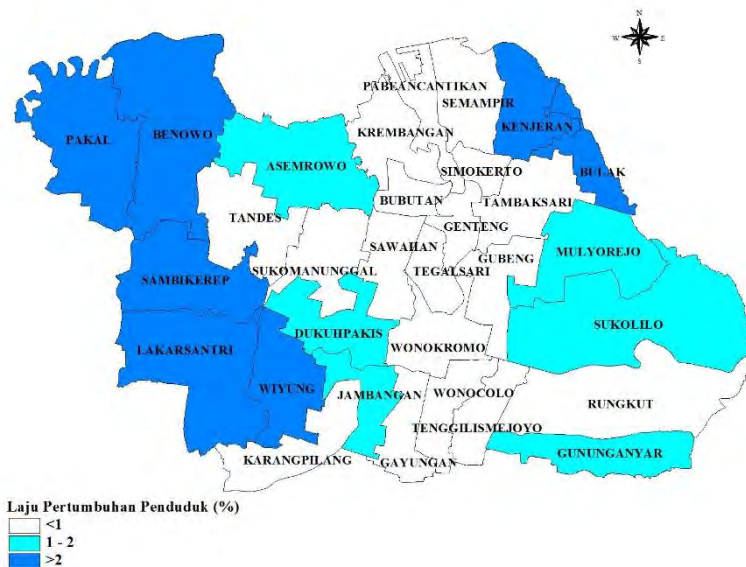
#### 4.1.3 Laju Pertumbuhan Penduduk

Pertumbuhan penduduk merupakan angka rata-rata yang menunjukkan tingkat pertambahan penduduk per tahun dalam jangka waktu tertentu. Angka ini dinyatakan sebagai persentase dari penduduk tahun dasar perhitungan. Dan berikut adalah rata-rata dan varians pertumbuhan penduduk Surabaya Tahun 2014.

**Tabel 4.2** Statdes Laju Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya Tahun 2014

Statistika Deskriptif	Nilai
<i>Mean</i>	0.98%
<i>Varians</i>	3.35

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan penduduk di Kota Surabaya mengalami pertumbuhan yaitu 0,98% dengan varians sebesar 3.35 yang menunjukkan bahwa laju pertumbuhan penduduk relatif sama untuk tiap-tiap kecamatan. Kriteria angka pertumbuhan penduduk dibagi menjadi 3 kategori yaitu rendah ( $<1\%$ ), sedang (antara  $1\%$  s/d  $2\%$ ), dan tinggi ( $>2\%$ ). Dan berikut adalah persebaran laju pertumbuhan penduduk Kota Surabaya di tiap-tiap kecamatan tahun 2014.

**Gambar 4.5** Persebaran Angka Pertumbuhan Penduduk Kota Surabaya

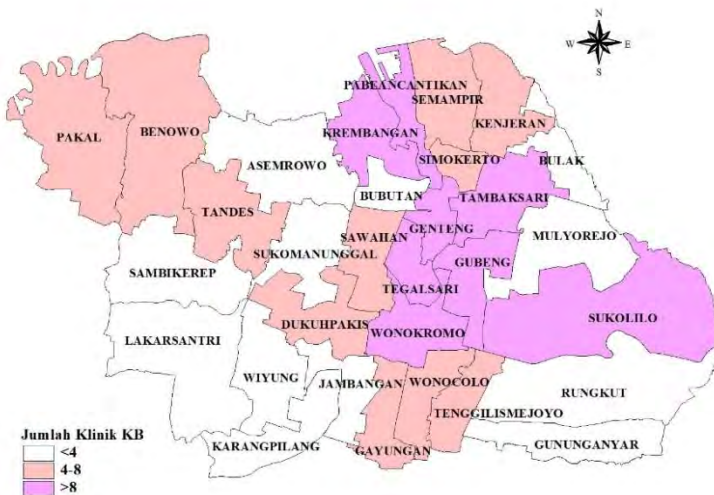
Berdasarkan peta pertumbuhan penduduk kota Surabaya tahun 2014 dapat dilihat bahwa terdapat 18 kecamatan di Surabaya termasuk dalam kategori rendah yang tersebar di hampir semua kecamatan di Surabaya Utara, Surabaya Selatan, dan



beberapa di Surabaya Barat. Persebaran angka pertumbuhan penduduk di beberapa wilayah Surabaya Timur ( Sukolilo, Gunung Anyar, dan Mulyorejo), beberapa di wilayah Surabaya Selatan (Dukuh Pakis dan Jambangan), serta di kecamatan Asemrowo termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan kelompok pertumbuhan penduduk tinggi tersebar di sebagian besar wilayah Surabaya Barat dan Surabaya Timur (Bulak dan Kenjeran).

#### 4.1.4 Jumlah Klinik KB

Persebaran klinik KB di tiap-tiap kecamatan bergantung pada luas wilayah. Dan berikut adalah peta persebaran klinik KB yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu rendah (<4 klinik), sedang (4-8 klinik), dan tinggi (>8 klinik) untuk tiap-tiap kecamatan.



**Gambar 4.6** Persebaran Jumlah Klinik KB per Kecamatan

Berdasarkan Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa sebanyak 12 kecamatan yang memiliki jumlah klinik KB termasuk dalam kategori rendah yang tersebar banyak di wilayah Surabaya Selatan, beberapa di Surabaya Barat (Rungkut Mulyorejo, dan

Gunung Anyar). Begitu pula dengan kelompok kecamatan dengan jumlah klinik KB berkategori sedang terdiri dari 11 kecamatan yang tersebar di sebagian wilayah Surabaya Barat (Pakal, Benowo, dan Tandes), Surabaya Selatan (Dukuh Pakis, Sawahan, Gayungan, dan Wonocolo), Semampir, dan Kenjeran. Sedangkan kecamatan yang termasuk dalam kategori tinggi yaitu sebanyak 8 kecamatan tersebar di sebagian besar wilayah Surabaya Timur (Sukolilo, Tambaksari, dan Gubeng), Genteng, Wonokromo, Tegalsari, Krembangan, dan Pabean Cantikan. Hal ini menunjukkan bahwa beberapa kecamatan di Surabaya Timur yang memiliki luas wilayah relatif sempit (kecuali Kecamatan Sukolilo) memiliki klinik KB lebih banyak dibandingkan kecamatan di wilayah Surabaya Barat dan Surabaya Selatan. Begitu pula dengan beberapa kecamatan di wilayah Surabaya Surabaya Barat (Lakarsantri dan Sambikerep) yang memiliki luas wilayah lebih besar memiliki klinik KB lebih sedikit dibandingkan dengan kecamatan lain.

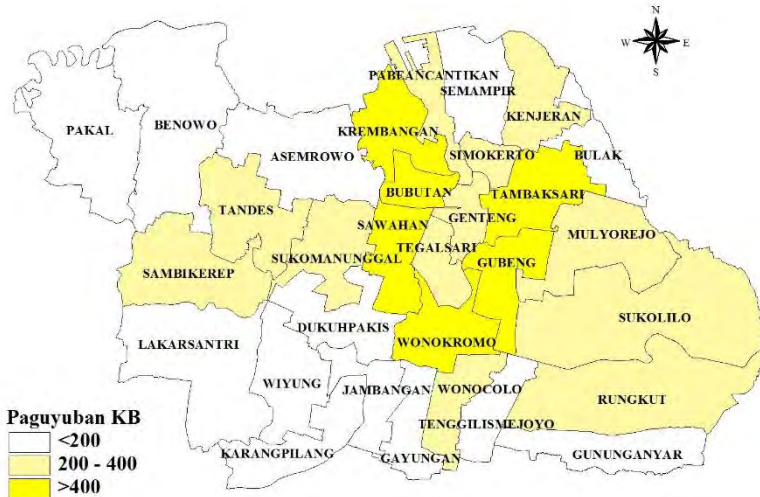
#### 4.1.5 Jumlah Paguyuban KB

Berikut adalah statistika deskriptif jumlah paguyuban KB di Surabaya tahun 2014.

**Tabel 4.3** Statistika Deskriptif Jumlah Paguyuban KB di Surabaya

Statistika Deskriptif	Nilai
Jumlah	8479
<i>Mean</i>	274
<i>Varians</i>	20238.05

Jumlah paguyuban KB di Surabaya tahun 2014 yaitu sebanyak 8479 paguyuban yang tersebar di 31 kecamatan dengan rata-rata jumlah paguyuban tiap kecamatan yaitu 274 paguyuban dan varians sebesar 20238,05. Hal ini menunjukkan bahwa masih ada kecamatan yang memiliki jumlah paguyuban KB sedikit jika dilihat dari variansi yang cukup besar. Berikut adalah persebaran jumlah paguyuban KB di tiap-tiap kecamatan di Kota Surabaya yang dibagi menjadi tiga kategori yaitu kategori rendah (<200), sedang (200-400), dan tinggi (>400).

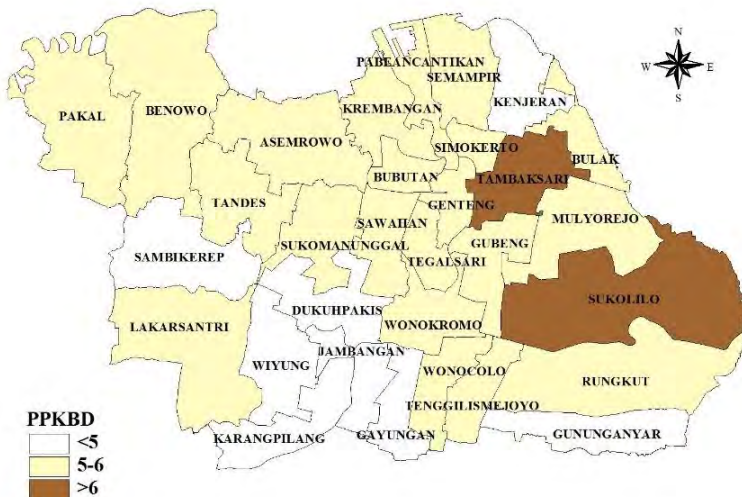


**Gambar 4.7** Persebaran Jumlah Paguyuban KB per Kecamatan di Surabaya

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa jumlah kecamatan yang memiliki paguyuban KB berkategori rendah sebanyak 13 kecamatan yang jumlahnya hampir sama dengan jumlah kecamatan yang memiliki paguyuban KB berkategori sedang (sebanyak 12 kecamatan). Kategori rendah didominasi wilayah Surabaya Selatan dan sebagian di wilayah Surabaya Barat. Hal ini menunjukkan bahwa partisipasi masyarakat untuk membentuk paguyuban dalam rangka konseling KB di wilayah Surabaya selatan masih rendah dibandingkan dengan wilayah Surabaya lainnya. Sedangkan kategori sedang didominasi wilayah Surabaya Utara dan beberapa di wilayah Surabaya Timur. Untuk kategori tinggi hanya terdapat 6 kecamatan yaitu kecamatan Krembangan, Bubutan, Sawahan, Wonokromo, Gubeng, dan Tambaksari.

#### 4.1.6 Jumlah PPKBD

PPKBD (Pembantu Pembina Keluarga Berencana Desa) merupakan jumlah orang/kader yang sukarela berperan aktif dalam melaksanakan/mengelola Program Keluarga Berencana Nasional di tingkat Desa/Kelurahan yang dihitung per kecamatan Berikut adalah persebaran PPKBD di tiap kecamatan di Surabaya yang dikelompokkan menjadi tiga kategori yaitu rendah (kurang dari 5 PPKBD perkecamatan), sedang (5-6 PPKBD), dan tinggi (lebih dari 6 PPKBD).



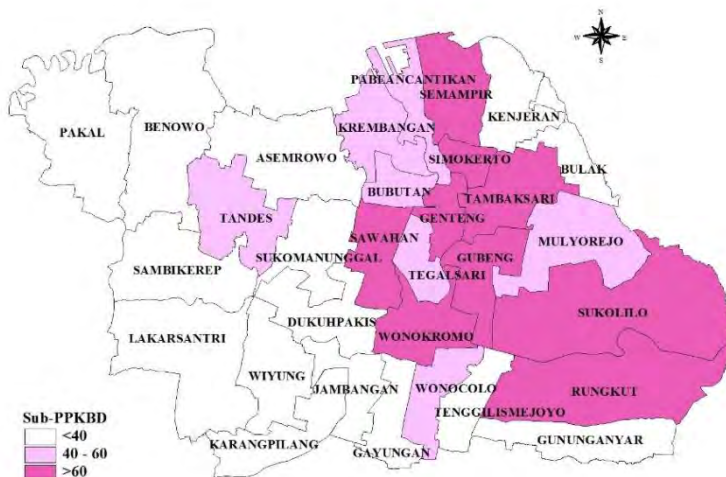
**Gambar 4.8** Persebaran PPKBD di tiap Kecamatan di Surabaya

Berdasarkan Gambar 4.8 dapat dilihat bahwa kelompok kecamatan yang memiliki jumlah PPKBD termasuk dalam kategori rendah hanya terdiri dari delapan kecamatan yang tersebar di sebagian besar wilayah Surabaya Selatan, Sambikerep, Gunung Anyar, dan Kenjeran. Sedangkan kelompok mayoritas yang berwarna coklat muda merupakan kecamatan yang memiliki jumlah PPKBD kategori sedang dimana terdiri dari 20 kecamatan yang tersebar di hampir semua wilayah Surabaya. Kemudian kelompok minoritas yang berwarna coklat tua merupakan

kelompok kecamatan yang memiliki jumlah PPKBD kategori tinggi. Kelompok ini hanya terdiri dari dua kecamatan yang berada di wilayah Surabaya Timur yaitu Sukolilo dan Tambaksari. Dari Gambar 4.8 juga dapat dilihat bahwa luas kecamatan yang termasuk dalam kategori rendah relatif lebih sempit dibandingkan kecamatan yang termasuk kategori sedang dan tinggi.

#### 4.1.7 Jumlah Sub PPKBD

Jumlah Sub-PPKBD merupakan jumlah orang yang aktif dalam memberikan penyuluhan dan sosialisasi program KB di tingkat desa yang dihitung per kecamatan. Berikut adalah persebaran sub PPKBD di tiap kecamatan di Surabaya yang dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kategori rendah (kurang dari 40 Sub PPKBD), kategori sedang (40-60 Sub PPKBD), dan kategori tinggi (lebih dari 60 Sub PPKBD).



**Gambar 4.9** Persebaran Sub PPKBD di tiap Kecamatan di Surabaya

Gambar 4.9 dapat dilihat bahwa daerah yang berwarna putih merupakan kelompok mayoritas yang terdiri dari 15 kecamatan yang menunjukkan bahwa jumlah sub PPKBD di kecamatan

tersebut termasuk dalam kelompok kecamatan yang memiliki sub PPKBD bekategori rendah. Kelompok ini tersebar di sebagian besar wilayah Surabaya Barat (kecuali kecamatan Tandes), Surabaya Selatan (Dukuh Pakis, Wiyung, Jambangan, Karang Pilang, Gayungan), Surabaya Utara (Kenjeran dan Bulak), serta Surabaya Timur (Gunung Anyar dan Tenggilis Mejoyo). Sedangkan kelompok kategori sedang terdiri dari 7 kecamatan yaitu Tandes, Krembangan, Pabean Cantikan, Bubutan, Wonocolo, Tegalsari, dan Mulyorejo. Pada Gambar dapat dilihat pula bahwa luas kecamatan yang termasuk dalam kelompok ini relatif lebih sempit dibandingkan dua kelompok lain. Kelompok ketiga yaitu kelompok dengan jumlah Sub PPKBD kategori tinggi terdiri dari 9 kecamatan yang tersebar sebagian besar wilayah Surabaya Timur (Sukolilo, Rungkut, Tambaksari, dan Gubeng), Semampir, Simokerto, Genteng, Sawahan, dan Wonokromo. Hal ini mengindikasikan bahwa keikutsertaan masyarakat dalam memberikan penyuluhan dan sosialisasi tentang KB di sebagian besar wilayah di Surabaya Selatan lebih tinggi dibandingkan wilayah Surabaya Barat dan Surabaya Selatan.

#### 4.2 Pemeriksaan Multikolinieritas

Sebelum melakukan analisis menggunakan GWR, terlebih dahulu akan dilakukan pemeriksaan multikolinieritas untuk mengetahui apakah diantara variabel prediktor terdapat korelasi yang tinggi dan perlu diatasi. Kondisi tersebut dapat dilihat dengan menggunakan kriteria nilai VIF (*Variance Inflated Factor*) pada setiap variabel prediktor. Berikut adalah nilai VIF antar variabel prediktor.

**Tabel 4.4** Nilai VIF Variabel Prediktor

Variabel	$X_1$	$X_2$	$X_3$	$X_4$	$X_5$	$X_6$
VIF	1.94	1.77	2.01	2.47	2.51	1.8

Nilai VIF yang lebih besar dari 5 mengindikasikan terjadi kasus multikolinieritas. Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa keseluruhan variabel prediktor memiliki nilai VIF yang kurang dari 5 sehingga pada penelitian ini disimpulkan tidak

terjadi kasus multikolinieritas dan dapat dilanjutkan pada pemodelan regresi yang akan dilakukan.

### 4.3 Pemodelan Regresi Linier Berganda

Pemodelan regresi linier berganda ini dilakukan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR). Berikut adalah hasil estimasi parameter pada regresi linier berganda.

**Tabel 4.5** Estimasi Parameter Model Regresi Linier Berganda

	<i>Estimate</i>	<i>Std. Error</i>	<i>T<sub>Value</sub></i>	<i>P<sub>Value</sub></i>
<i>(Intercept)</i>	78.05	4.22	18.52	0.000
X <sub>1</sub>	0.000054	0.000134	0.40	0.689
X <sub>2</sub>	1.326	0.536	2.47	0.021*
X <sub>3</sub>	0.640	0.320	2.00	0.057*
X <sub>4</sub>	-0.01747	0.00817	-2.14	0.043*
X <sub>5</sub>	-321	438	-0.73	0.471
X <sub>6</sub>	99.5	50.6	1.97	0.061*
<i>Regression</i>	F <sub>Hitung</sub> = 2,604 P <sub>Value</sub> = 0,044			DF=24

\*signifikan dengan taraf signifikansi 10%

Pengujian serentak signifikansi parameter model regresi linier berganda bertujuan untuk mengetahui apakah secara serentak variabel prediktor memberikan pengaruh terhadap variabel respon. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_6 = 0$$

$$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \beta_k \neq 0 ; k = 1, 2, \dots, 6$$

Berdasarkan hasil pengujian serentak diperoleh  $F_{hitung}$  sebesar 2.604 dan nilai  $p\text{-value}$  sebesar 0,044. Dengan menggunakan taraf signifikansi 10%, nilai  $F_{tabel}$  yaitu  $F_{(0.1, 6, 24)} = 2.035132$ , sehingga nilai  $F_{hitung} > F_{(0.1, 6, 24)}$  nilai  $p_{value} < \text{taraf signifikansi } \alpha = 10\%$  yang berarti tolak  $H_0$ . Hal ini menunjukkan bahwa secara serentak variabel prediktor memberikan pengaruh terhadap variabel respon. Pengujian secara parsial dilakukan dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k = 0$$

$$H_1 : \beta_k \neq 0, k = 1, 2, \dots, 6$$

Hasil pengujian secara individu didapatkan model regresi linier berganda sebagai berikut.

$$\hat{y} = 78.05 + 0.000054 x_1 + 1.326 x_2 + 0.640 x_3 - 0.01747 x_4 - 321 x_5 + 99.5 x_6$$

Dari model tersebut menjelaskan bahwa nilai  $\beta_2$  sebesar 1.326 artinya laju pertumbuhan penduduk mempunyai pengaruh positif terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi, sehingga jika variabel laju pertumbuhan penduduk ( $X_2$ ) mengalami peningkatan sebesar 1%, maka akan berpengaruh terhadap kenaikan Angka Prevalensi Kontrasepsi sebesar 1.326% dengan asumsi variabel lain konstan. Nilai  $\beta_3$  sebesar 0.640 artinya jumlah klinik KB mempunyai pengaruh positif terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi, jika variabel jumlah klinik KB ( $X_3$ ) mengalami kenaikan sebesar satu satuan maka akan berpengaruh terhadap kenaikan Angka Prevalensi Kontrasepsi sebesar 0.640% dengan asumsi variabel lain konstan. Jika variabel jumlah paguyuban KB ( $X_4$ ) mengalami penurunan sebesar satu satuan maka akan berpengaruh terhadap pada kenaikan Angka Prevalensi Kontrasepsi sebesar 0.01747% dengan asumsi variabel lain konstan. Dan jika variabel persentase Sub PPKBD ( $X_6$ ) meningkat sebesar 1% maka akan berpengaruh pada kenaikan CPR sebesar 99.5% dengan asumsi variabel lain konstan.

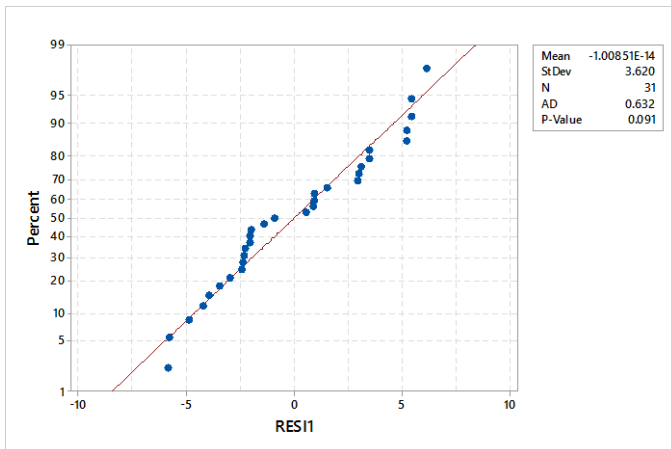
Sedangkan nilai  $T_{\text{tabel}}$  pada taraf signifikansi 10% yaitu  $T_{(0.05,24)}=1.711$  sehingga hasil estimasi parameter dari model regresi linier berganda yang terbentuk dapat disimpulkan bahwa variabel laju pertumbuhan penduduk ( $X_2$ ), jumlah klinik KB ( $X_3$ ), jumlah paguyuban KB ( $X_4$ ), dan persentase sub PPKBD ( $X_6$ ) berpengaruh signifikan terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi di Kota Surabaya.

#### 4.3.1 Pengujian Asumsi Residual Regresi Linier Berganda

Pengujian asumsi residual identik menggunakan uji *Breusch-Pagan* menghasilkan keputusan tolak  $H_0$  karena nilai  $p_{\text{value}}$  yang diperoleh sebesar 0,03307 kurang dari taraf



signifikansi 5%. Sehingga dapat dikatakan bahwa asumsi varians residual heterogen (tidak identik). Untuk pengujian asumsi residual independen dilakukan dengan statistik uji *Durbin Watson*. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai  $d=2,52929$  dimana  $dL=1,09040$  dan  $dU=1,82522$ . dengan  $p_{value}$  yang diperoleh sebesar 0,9146. Karena nilai  $d > dU$  dan  $p_{value}$  lebih besar dari taraf signifikansi 5% menunjukkan bahwa tidak terdapat autokorelasi sehingga asumsi residual independen terpenuhi. Pengujian residual berdistribusi normal yaitu dilakukan dengan uji *Anderson Darling* dan diperoleh hasil sebagai berikut.



**Gambar 4.10** Pengujian Asumsi Residual Berdistribusi Normal

Pada taraf signifikansi 5% diperoleh nilai  $p_{value}$  sebesar 0,091 maka gagal tolak  $H_0$  yang artinya bahwa residual dari regresi linier berganda mengikuti distribusi normal.

#### 4.4 Pengujian Aspek Spasial

Sebelum melakukan analisis dengan metode GWR akan terlebih dahulu dilakukan pengujian aspek spasial. Apabila Pasangan Usia Subur tinggal di wilayah yang sama dengan akseptor KB Aktif, maka kecenderungan PUS yang ikut ber-KB Aktif juga akan besar. Selain itu perbedaan karakteristik tiap

wilayah akan menimbulkan anggapan bahwa terdapat pengaruh geografis wilayah tertentu terhadap tinggi rendahnya Angka Prevalensi Kontrasepsi di Kota Surabaya. Ada tidaknya perbedaan karakteristik antara satu titik pengamatan dengan titik pengamatan yang lain dapat dilihat dengan pengujian heterogenitas spasial dengan menggunakan uji *Breusch-Pagan* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$  : Tidak terjadi heterokedastisitas

$H_1$  : Terjadi heterokedastisitas

Hasil pengujian aspek spasial yang diperoleh adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.6** Pengujian Aspek Spasial

Pengujian	Nilai	P <sub>value</sub>
<i>Breusch-Pagan</i>	13,709	0,03307
<i>Moran, s I</i>	0.02907	0,1759

\*signifikan pada  $\alpha=10\%$

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai statistik uji *Breusch-Pagan* (BP) sebesar 13,709 dan nilai  $p_{value}$  sebesar 0,03307 menunjukkan bahwa  $P_{value}$  kurang dari  $\alpha$  10% maka diperoleh kesimpulan bahwa terdapat heterogenitas spasial pada data atau terdapat perbedaan karakteristik antar satu titik pengamatan dengan titik pengamatan lain.

Selanjutnya adalah pengujian dependensi spasial yang digunakan untuk mengetahui pengaruh pengamatan suatu lokasi terhadap pengamatan di lokasi lain yang letaknya berdekatan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Morans's I* dengan hipotesis sebagai berikut.

$H_0$  :  $I_m = 0$  (Tidak ada dependensi spasial)

$H_1$  :  $I_m \neq 0$  (Ada dependensi spasial)

Berdasarkan hasil pengujian diperoleh  $p$ -value sebesar 0,1759 yang menunjukkan gagal tolak  $H_0$  karena nilai  $P_{value} <$  taraf signifikansi 5% sehingga dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat dependensi spasial atau pengamatan di suatu lokasi tidak bergantung pada pengamatan di lokasi lain yang letaknya berdekatan. Hasil uji heterogenitas yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan karakteristik antara titik pengamatan satu

dengan titik pengamatan yang lain sehingga metode *Geographically Weighted Regression* (GWR) dapat dilakukan pada analisis selanjutnya.

#### 4.5 Pemodelan GWR

Tahap awal dalam pembentukan model GWR adalah dengan menetapkan lokasi pengamatan berdasarkan letak geografis lintang dan bujur setiap kecamatan. Kemudian mencari jarak *Euclidean* yang digunakan untuk menentukan *bandwidth* optimum dengan kriteria CV yang paling minimum. Fungsi kernel yang akan digunakan untuk menentukan *bandwidth* optimum dipilih dari 4 fungsi kernel meliputi *Fixed Gaussian*, *Fixed Bisquare*, *Adaptive Gaussian*, dan *Adaptive Bisquare Kernel*. Dan berikut adalah hasil yang diperoleh dari keempat fungsi kernel tersebut. Langkah selanjutnya adalah menentukan matriks pembobot fungsi kernel dengan menggunakan kriteria AIC yang terkecil. Dan berikut adalah nilai AIC dari masing-masing fungsi kernel.

**Tabel 4.7** Nilai AIC dari Masing-Masing Fungsi Kernel

Fungsi Kernel	Nilai AIC
<i>Fixed Gaussian</i>	169.0617
<i>Fixed Bisquare</i>	172.1417
<i>Adaptive Gaussian</i>	173.6441
<i>Adaptive Bisquare Kernel</i>	173.6659

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa pembobot kernel yang akan digunakan untuk mengestimasi parameter model GWR adalah *Fixed Gaussian Kernel* karena memiliki nilai AIC yang terkecil. Nilai CV minimum yang diperoleh yaitu sebesar 669.2174 dengan *bandwidth* optimum sebesar 0.09063411.

Terdapat dua pengujian parameter untuk model GWR yaitu pengujian kesesuaian model regresi linier berganda dengan model GWR dan uji signifikansi parameter model GWR.

##### 4.5.1 Pengujian Kesesuaian Model Regresi Linier Berganda dengan Model GWR

Pengujian kesesuaian model digunakan untuk menjelaskan apakah model GWR dapat menjelaskan lebih baik dibandingkan

dengan model regresi linier atau tidak menggunakan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_k(u_i, v_i) = \beta_k$$

$$H_1 : \beta_k(u_i, v_i) \neq \beta_k$$

ANOVA dari hasil perhitungan adalah sebagai berikut.

**Tabel 4.8** ANOVA model GWR

Model	DF	SSE	F <sub>value</sub>	P <sub>value</sub>
GWR	24	313.8184	1.2527	0.3068
OLS	20.004	393.1128		

\*signifikan pada  $\alpha=10\%$

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai  $F_{value}$  sebesar 1.2527 dengan  $P_{value}$  sebesar 0.3068 dan nilai dari  $f_{tabel}$   $F_{(0.1,24,20.004)}=1.7666641$ . Sehingga nilai  $F_{value} < F_{tabel}$  atau nilai  $p_{value} > \text{taraf signifikansi } 10\%$  yang menunjukkan bahwa bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara model regresi linier berganda dengan model GWR. Akan tetapi pada penelitian ini akan tetap dipilih model GWR dan dilanjutkan untuk melakukan pengujian parameter.

#### 4.5.2 Uji Signifikansi Parameter Model GWR

Pengujian parameter model GWR dilakukan untuk mengetahui parameter yang berpengaruh secara signifikan terhadap variabel respon pada tiap-tiap lokasi dengan hipotesis sebagai berikut.

$$H_0 : \beta_1(u_i, v_i) = \beta_2(u_i, v_i) = \dots = \beta_k(u_i, v_i) = 0$$

$$H_1 : \text{Paling sedikit ada satu } \beta_k(u_i, v_i) \neq 0, k = 1, 2, 3, \dots, 6$$

$$i = 1, 2, \dots, 31$$

Sebagai contoh akan disajikan model GWR pada salah satu lokasi penelitian yaitu di kecamatan Tegalsari.

$$\hat{y} = 77.84723 + 0.0000635x_1 + 1.462671x_2 + 0.655971x_3 - 0.01837x_4 - 317.135x_5 + 103.1962x_6$$

Dari model tersebut menjelaskan bahwa nilai  $\beta_2$  sebesar 1.46267 artinya laju pertumbuhan penduduk mempunyai pengaruh positif terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi di kecamatan Tegalsari, sehingga jika variabel laju pertumbuhan penduduk ( $X_2$ ) meningkat sebesar 1%, maka akan berpengaruh

terhadap kenaikan Angka Prevalensi Kontrasepsi sebesar 1.46267% dengan asumsi variabel prediktor lain konstan. Nilai  $\beta_3$  sebesar 0.655971 artinya jumlah klinik KB mempunyai pengaruh positif terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi, jika variabel jumlah klinik KB ( $X_3$ ) mengalami kenaikan sebesar satu satuan maka akan berpengaruh terhadap kenaikan Angka Prevalensi Kontrasepsi sebesar 0.655971% dengan asumsi variabel prediktor lain konstan. Jika variabel jumlah paguyuban KB ( $X_4$ ) bertambah sebesar satu satuan maka akan berpengaruh terhadap penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi di kecamatan Tegalsari sebesar 0.01837% dengan asumsi variabel prediktor lain konstan. Dan Angka Prevalensi Kontrasepsi akan mengalami kenaikan sebesar 103.1962% jika variabel persentase Sub PPKBD ( $X_6$ ) meningkat sebesar 1% dengan asumsi variabel prediktor lain konstan. Dan berikut adalah nilai  $T_{hitung}$  untuk mengetahui variabel yang signifikan berpengaruh terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi di kecamatan Tegalsari.

**Tabel 4.9** Nilai  $T_{hitung}$  untuk Kecamatan Tegalsari

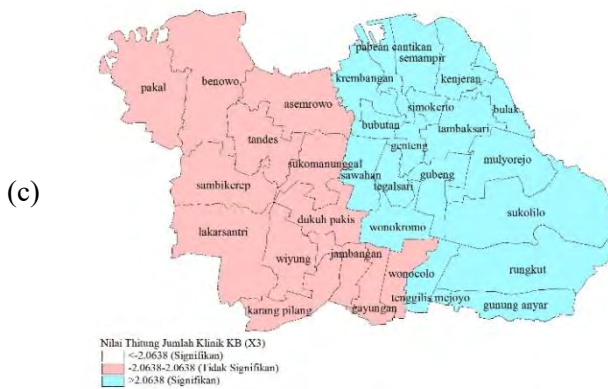
Variabel	$T_{hitung}$
$X_1$	0.501613
$X_2$	2.860888*
$X_3$	2.155932*
$X_4$	-2.37853*
$X_5$	-0.76602
$X_6$	2.154527*

\*signifikan pada  $\alpha=10\%$

Suatu variabel dikatakan memberikan pengaruh signifikan jika nilai  $t_{hitung} > t_{(\frac{\alpha}{2}, 24)}$  atau  $-t_{hitung} < -t_{(\frac{\alpha}{2}, 24)}$  dengan taraf signifikansi 10% maka nilai  $T_{(0.05, 24)}$  adalah 2.0638 sehingga dapat dilihat bahwa variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi di kecamatan Tegalsari yaitu variabel  $X_2$  (Laju Pertumbuhan Penduduk),  $X_3$  (Jumlah Klinik KB),  $X_4$  (Jumlah Paguyuban KB), dan  $X_6$  (Persentase Sub PPKBD). Dengan cara yang sama dilakukan pengujian estimasi parameter

untuk 30 kecamatan lainnya dimana nilai T-Hitung dirujuk dalam Lampiran 16 dan berikut adalah hasil pemetaan spasial dari nilai T-Hitung untuk masing-masing variabel.



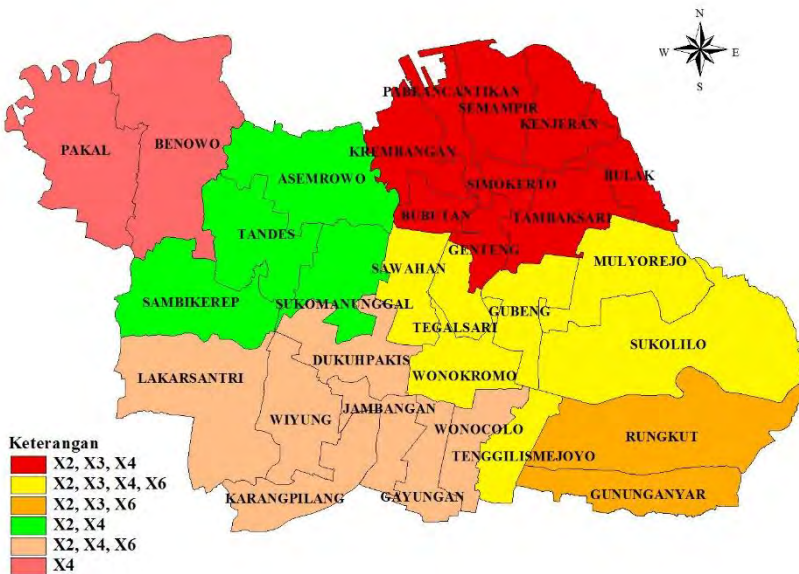




**Gambar 4.11** Pemetaan Spasial Nilai  $T_{hitung}$  Untuk Masing-Masing Variabel (a)  $T_{hitung} X_1$ , (b)  $T_{hitung} X_2$ , (c)  $T_{hitung} X_3$ , (d)  $T_{hitung} X_4$ , (e)  $T_{hitung} X_5$ , (f)  $T_{hitung} X_6$

Berdasarkan Gambar 4.11 dilihat dari nilai  $t_{hitung}$  model GWR dari masing-masing variabel prediktor, daerah berwarna putih dan biru muda menunjukkan bahwa variabel tersebut signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi, sehingga estimasi parameter di kecamatan-kecamatan tersebut *reliable*. Sedangkan daerah dengan warna merah muda menunjukkan bahwa variabel tidak signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi. Dari Gambar dapat dilihat bahwa variabel yang tidak signifikan untuk semua kecamatan di Surabaya yaitu variabel Kepadatan Penduduk ( $X_1$ ) dan Persentase PPKBD ( $X_5$ ). Dari hasil estimasi parameter untuk semua kecamatan di Surabaya dengan taraf signifikansi 10% maka variabel yang signifikan pada setiap kecamatan membentuk pengelompokan kecamatan yang memiliki kesamaan variabel seperti pada Gambar 2 berikut.





**Gambar 4.12** Peta Kesamaan Variabel Yang Signifikan untuk Masing-Masing Kecamatan

Berdasarkan Gambar 4.11 dapat dilihat bahwa secara umum dari enam variabel yang digunakan hanya ada empat variabel yang signifikan mempengaruhi menurunnya Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR) yaitu variabel  $X_2$  (laju pertumbuhan penduduk),  $X_3$  (Jumlah Klinik KB),  $X_4$  (Jumlah Paguyuban KB), dan  $X_6$  (Persentase Sub PPKBD). Dari Gambar 4.10 juga dapat dilihat bahwa kelompok variabel yang signifikan terletak cenderung di wilayah berdekatan. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kesamaan variabel yang mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR) Kota Surabaya di kelompok wilayah yang letaknya berdekatan. Dari Gambar 4.11 dapat dibuat kesadaster kecamatan yang terbagi menjadi enam kelompok berdasarkan variabel yang berpengaruh pada tabel berikut.

**Tabel 4.10** Kesamaan Variabel Yang Signifikan untuk Masing-Masing Kecamatan

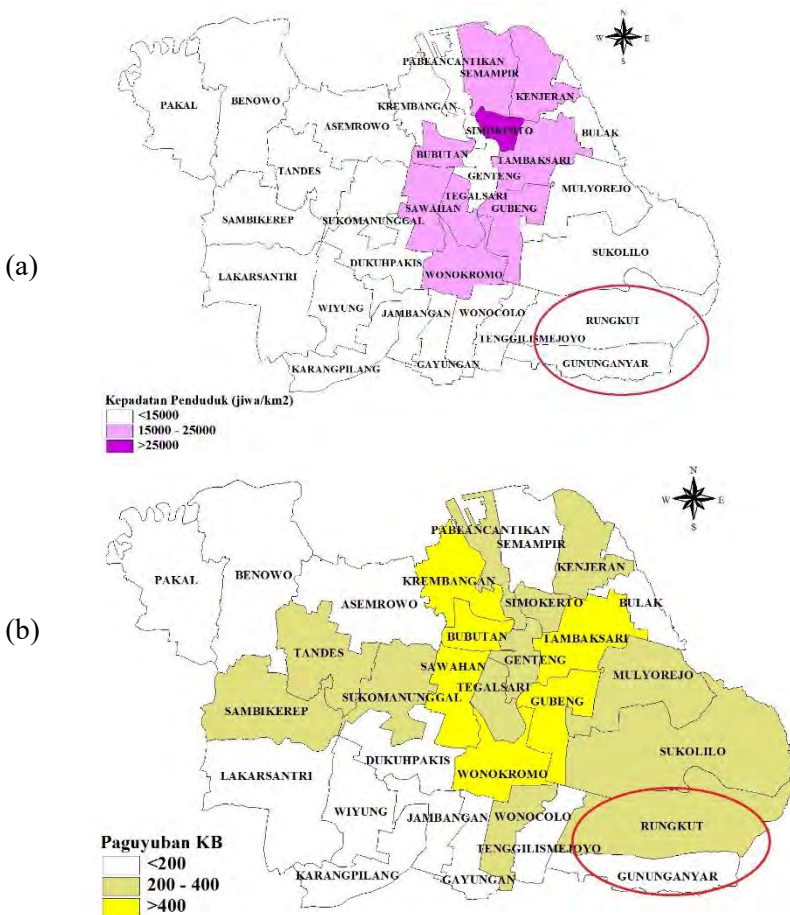
Kel	Variabel Signifikan	Kecamatan
1	$X_2, X_3, X_4$	Krembangan, Semampir, Kenjeran, Bulak, Tambaksari, Genteng, Bubutan, Simokerto, Pabean Cantikan
2	$X_2, X_3, X_4, X_6$	Mulyorejo, Sukolilo, Tenggilis Mejoyo, Wonokromo, Tegalsari, Sawahan, Gubeng
3	$X_2, X_3, X_6$	Rungkut, Gunung Anyar
4	$X_2, X_4$	Asemrowo, Tandes, Sambikerep, Sukomanunggal
5	$X_2, X_4, X_6$	Lakarsantri, Karang Pilang, Wiyung, Gayungan, Jambangan, Wonocolo, Dukuh Pakis
6	$X_4$	Pakal, Benowo

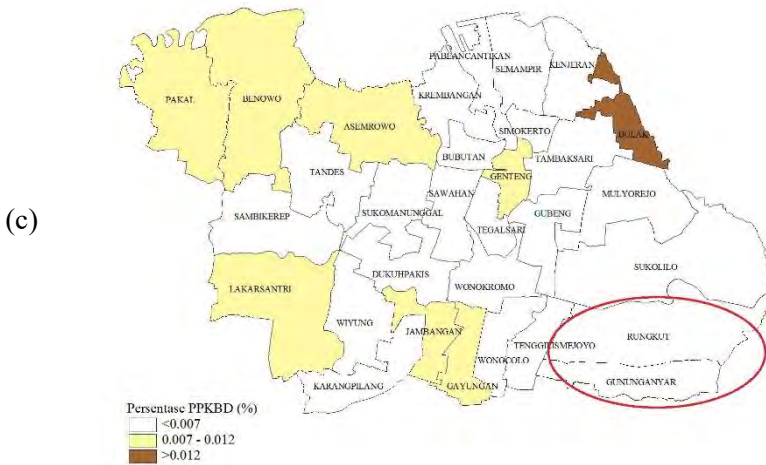
Tabel 4.10 menunjukkan bahwa kelompok 1 dimana variabel yang signifikan mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi yaitu  $X_2$  (Laju Pertumbuhan Penduduk),  $X_3$  (Jumlah Klinik KB), dan  $X_4$  (Jumlah Paguyuban KB) dengan jumlah anggota terbanyak yaitu sebanyak 8 kecamatan lebih mendominasi dibandingkan dengan kelompok lain. Persebaran dari 8 kecamatan ini di sebagian besar di wilayah Surabaya Pusat dan semua wilayah di Surabaya Utara. Sedangkan kelompok 6 merupakan kelompok minoritas dimana variabel yang signifikan yaitu  $X_4$  (Jumlah Paguyuban KB) yang hanya terdiri dari 2 kecamatan yaitu kecamatan Pakal dan Benowo.

Berikut adalah makna variabel-variabel yang signifikan mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk masing-masing kelompok dimana sebagai contoh beberapa kelompok yang akan diinterpretasi yaitu kelompok 3, kelompok 4, dan kelompok 6.

### 1. Kelompok 3

Pada kelompok 3 yang terdiri dari kecamatan Rungkut dan Gunung Anyar terdapat tiga variabel yang tidak signifikan dan tiga variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi. Dan berikut akan disajikan peta tematik untuk masing-masing variabel yang tidak signifikan untuk untuk kelompok 3.



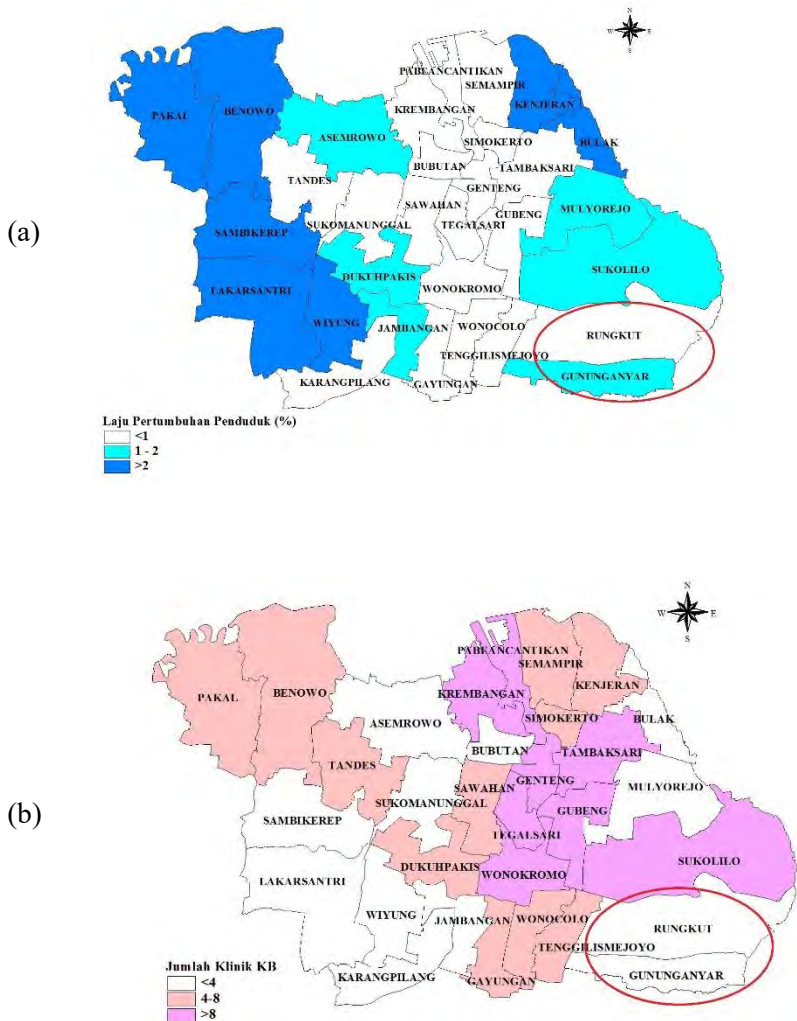


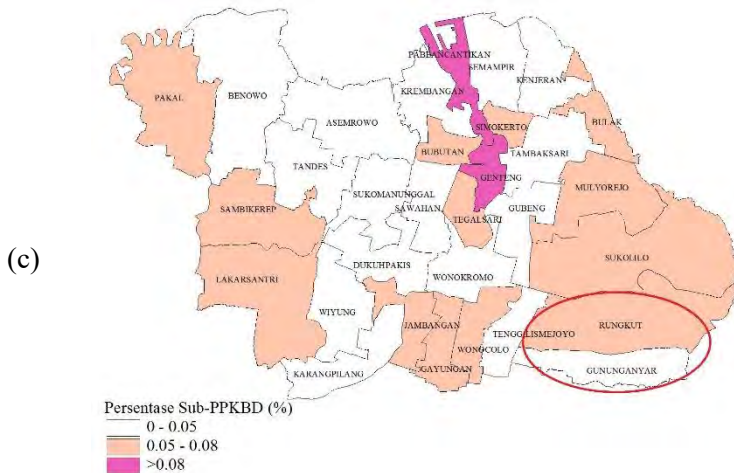
**Gambar 4.13** Variabel yang Tidak Signifikan di Kelompok 3

(a)  $X_1$ , (b)  $X_4$ , (c)  $X_5$

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa untuk kecamatan Rungkut dan Tegalsari dilihat dari kedua variabel meliputi variabel  $X_1$  (kepadatan penduduk) dan  $X_5$  (Persentase PPKBD) termasuk dalam kelompok yang memiliki karakteristik yang sama dan jika dilihat dari kecamatan-kecamatan di sekitarnya juga masih dalam warna yang sama yang artinya bahwa tidak ada perbedaan Persentase PPKBD antara kelompok kecamatan 4 dengan kecamatan-kecamatan di sekitarnya sehingga variabel-variabel tersebut tidak signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk kelompok 3. Sedangkan untuk variabel  $X_4$  (jumlah Paguyuban KB) untuk kelompok 4 tidak memiliki karakteristik yang sama, namun dilihat dari kecamatan di sekitarnya, Kecamatan Rungkut memiliki karakteristik yang sama dengan Kecamatan Sukolilo dan Kecamatan Gunung Anyar memiliki karakteristik yang sama dengan Kecamatan Tenggilis Mejoyo. Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan Persentase PPKBD untuk kelompok 4 dengan kecamatan sekitarnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa variabel tersebut tidak signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi

untuk kelompok 3. Berikut disajikan peta tematik untuk variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi pada kelompok 3.





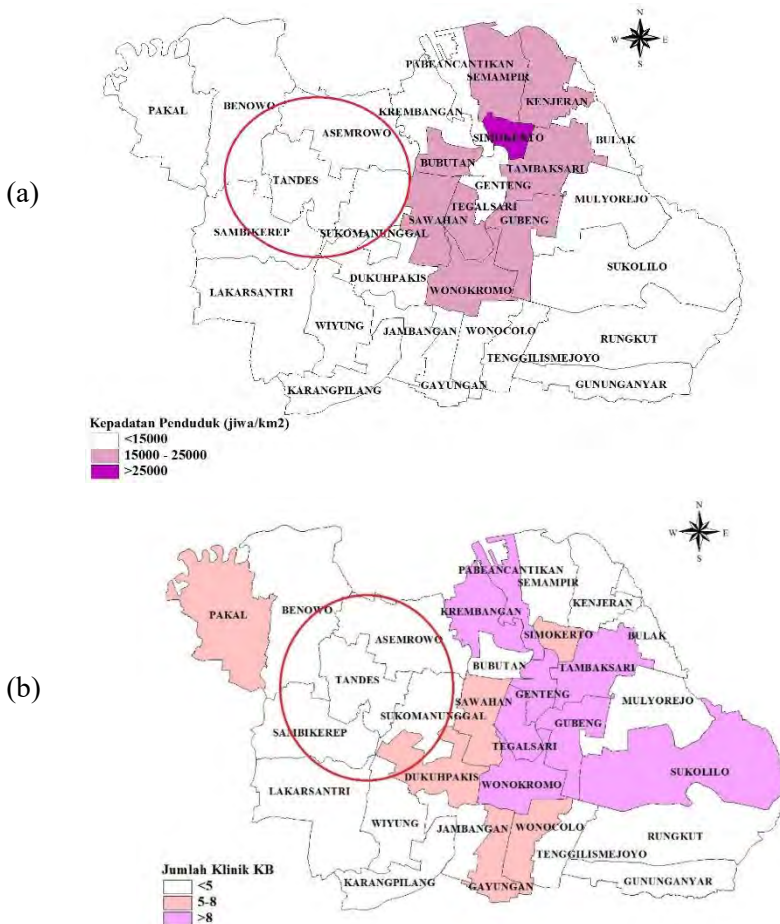
**Gambar 4.14** Variabel yang Signifikan di Kelompok 3

(a)  $X_2$ , (b)  $X_3$ , (c)  $X_6$

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk kelompok 3 yaitu variabel  $X_2$  (Laju Pertumbuhan Penduduk),  $X_3$  (Jumlah Klinik KB), dan  $X_6$  (Persentase Sub PPKBD). Berdasarkan pemetaan laju pertumbuhan penduduk dapat dilihat bahwa kedua kecamatan di kelompok ini termasuk dalam karakteristik kelompok yang berbeda, tetapi jika dilihat dari kecamatan-kecamatan sekitar Kecamatan Rungkut juga memiliki karakteristik yang berbeda dengan Sukolilo, sedangkan untuk Kecamatan Gunung Anyar memiliki karakteristik yang berbeda dengan Kecamatan Tenggilis Mejoyo. Begitu pula untuk variabel jumlah klinik KB dapat diketahui bahwa ada perbedaan Persentase PPKBD antara kelompok kecamatan 3 dengan kecamatan-kecamatan di sekitarnya dilihat dari adanya perbedaan warna untuk kelompok 4 dengan kecamatan sekitarnya. Oleh karena itu variabel-variabel tersebut tidak signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk kelompok 3.

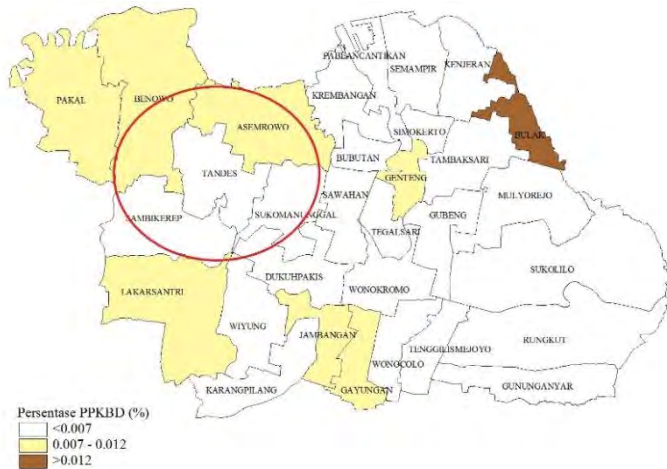
## 2. Kelompok 4

Pada kelompok 4 yang terdiri dari Asemrowo, Tandes, Sambikerep, dan Sukomanunggal terdapat empat variabel yang tidak signifikan dan dua variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi. Dan berikut akan disajikan peta tematik untuk masing-masing variabel yang tidak signifikan untuk untuk kelompok 4.

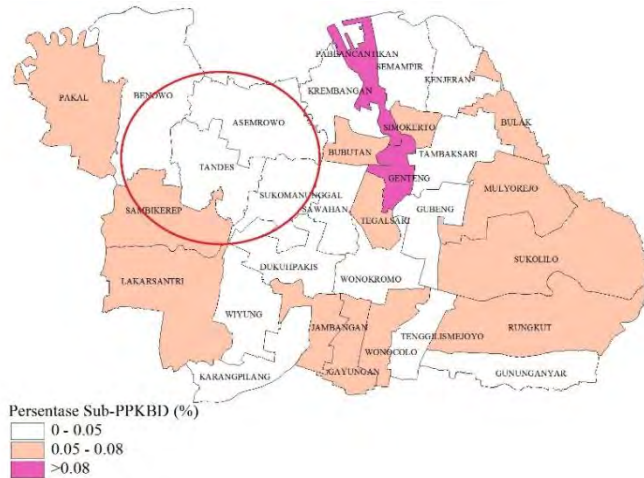




(c)



(d)



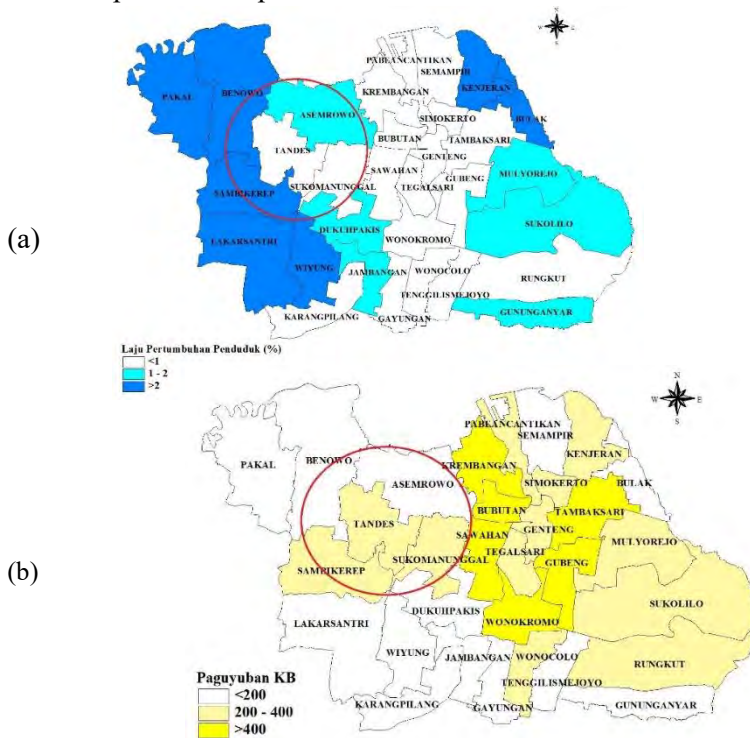
**Gambar 4.15** Variabel yang Tidak Signifikan di Kelompok 4

(a)  $X_1$ , (b)  $X_3$ , (c)  $X_5$ , (d)  $X_6$

Gambar 4.15 menunjukkan bahwa untuk kecamatan di kelompok 4 dilihat dari keempat variabel meliputi variabel  $X_1$  (kepadatan penduduk),  $X_3$  (Jumlah Klinik KB),  $X_5$  (Persentase



PPKBD), dan  $X_6$  (Persentase Sub PPKBD) termasuk dalam kelompok yang memiliki karakteristik yang sama dan jika dilihat dari kecamatan-kecamatan di sekitarnya juga masih dalam warna yang sama yang artinya bahwa tidak ada perbedaan untuk keempat variabel antara kelompok kecamatan 4 dengan kecamatan-kecamatan di sekitarnya sehingga variabel-variabel tersebut tidak signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk kelompok 4. Berikut disajikan peta tematik untuk variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi di kelompok 4.

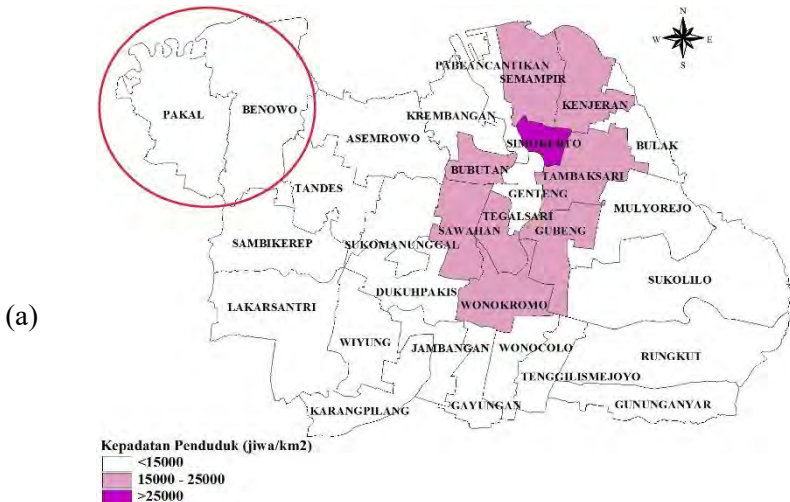


**Gambar 4.16** Variabel yang Signifikan di Kelompok 4  
(a)  $X_2$ , (b)  $X_4$

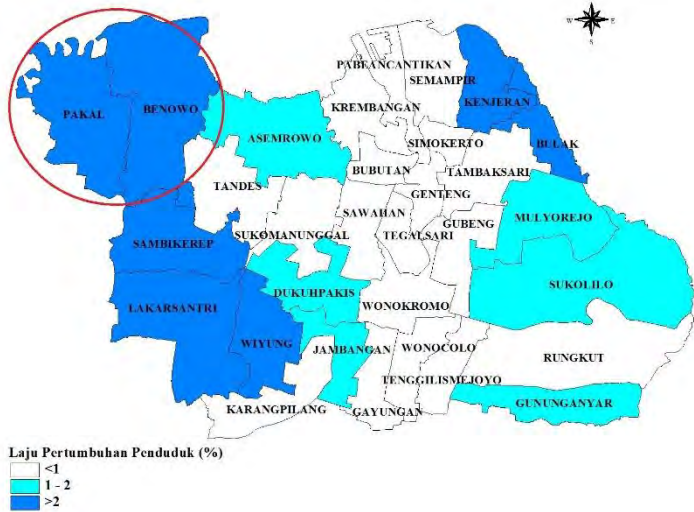
Berdasarkan Gambar 4.16 dapat dilihat bahwa variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi di kelompok 4 yaitu variabel  $X_2$  (Laju pertumbuhan penduduk) dan  $X_4$  (Jumlah Paguyuban KB). Dari kedua variabel menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik baik variabel  $X_2$  maupun  $X_3$  yang ditunjukkan dari adanya perbedaan warna untuk kelompok kecamatan 4 dan kecamatan-kecamatan disekitarnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa variabel laju pertumbuhan penduduk dan jumlah paguyuban KB berpengaruh signifikan terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk kelompok kecamatan 4.

### 3. Kelompok 6

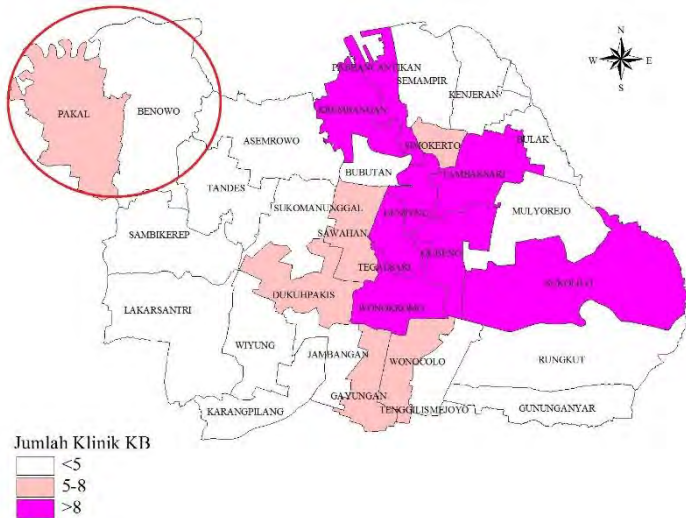
Pada kelompok 6 yang terdiri dari Pakal dan Benowo terdapat lima variabel yang tidak signifikan dan satu variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi. Dan berikut akan disajikan peta tematik untuk masing-masing variabel yang tidak signifikan untuk untuk kelompok 6.

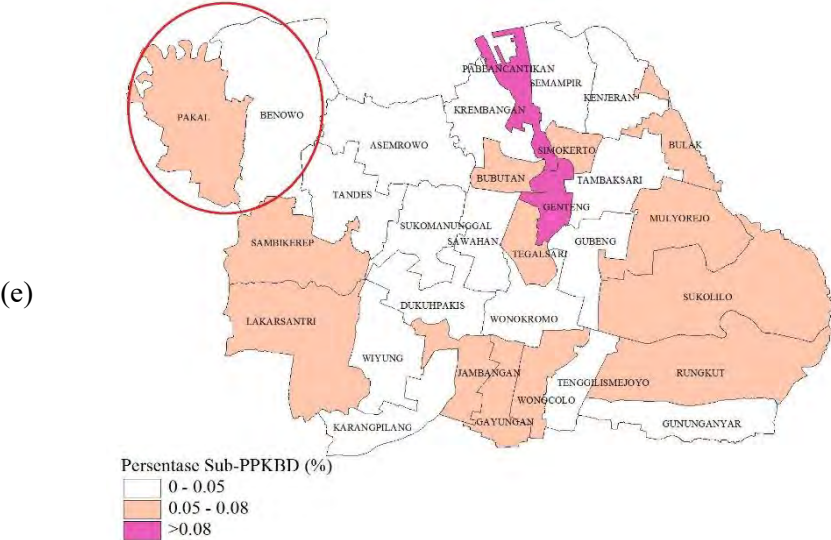
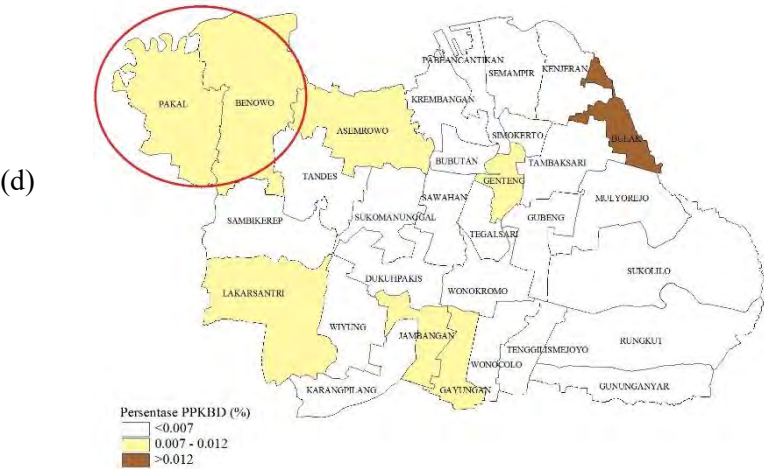


(b)



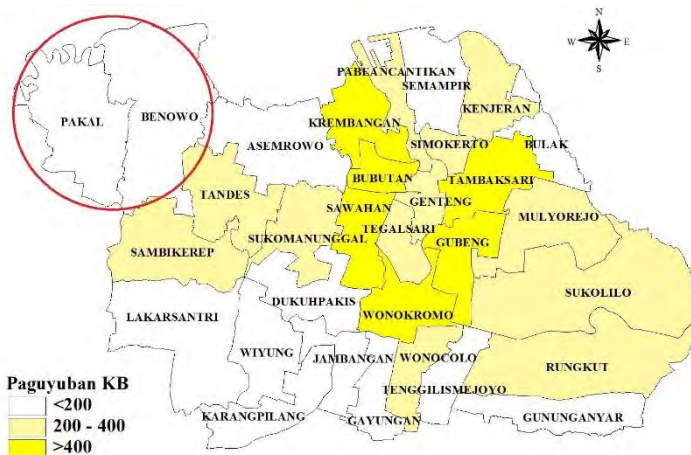
(c)





**Gambar 4.17** Variabel yang Tidak Signifikan di Kelompok 6  
(a)  $X_1$ , (b)  $X_3$ , (c)  $X_5$ , (c)  $X_6$

Gambar 4.17 menunjukkan bahwa untuk kecamatan di kelompok 6 (Pakal dan Benowo) dilihat dari ketiga variabel meliputi variabel  $X_1$  (kepadatan penduduk),  $X_2$  (Laju Pertumbuhan Penduduk), dan  $X_5$  (Persentase PPKBD) termasuk dalam kelompok yang memiliki karakteristik yang sama dan jika dilihat dari kecamatan-kecamatan di sekitarnya juga masih dalam warna yang sama yang artinya bahwa tidak ada perbedaan untuk ketiga variabel antara kelompok kecamatan 6 dengan kecamatan-kecamatan di sekitarnya sehingga variabel-variabel tersebut tidak signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk kelompok 6. Sedangkan untuk variabel  $X_3$  (Jumlah Klinik KB) dan  $X_6$  (Persentase Sub PPKBD), kelompok 6 tidak termasuk dalam kelompok yang memiliki karakteristik yang sama, tetapi dilihat dari kecamatan sekitarnya memiliki warna yang sama yang menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara kelompok 6 dengan kecamatan di sekitarnya sehingga dapat dikatakan bahwa kedua variabel ini tidak signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk kelompok 6. Berikut disajikan peta tematik untuk variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi di kelompok 6.



**Gambar 4.18** Variabel yang Signifikan di Kelompok 6

(a)  $X_4$

Berdasarkan Gambar 4.18 dapat dilihat bahwa variabel yang signifikan mempengaruhi Angka Prevalensi Kontrasepsi di kelompok 6 yaitu variabel  $X_4$  (Jumlah Paguyuban KB). Dari Gambar menunjukkan bahwa terdapat perbedaan karakteristik variabel Jumlah Paguyuban KB yang ditunjukkan dari adanya perbedaan warna untuk kelompok kecamatan 6 dan kecamatan-kecamatan disekitarnya. Sehingga dapat dikatakan bahwa variabel laju pertumbuhan penduduk dan jumlah paguyuban KB berpengaruh signifikan terhadap Angka Prevalensi Kontrasepsi untuk kelompok kecamatan 6.

## LAMPIRAN

### LAMPIRAN 1. Data Angka Prevalensi Kontrasepsi Per Kecamatan di Kota Surabaya Tahun 2014

No	Kecamatan	Y (CPR)	No	Kecamatan	Y (CPR)
1	Tegalsari	81.94671826	17	Sawahan	84.11838754
2	Genteng	87.37630382	18	Wonokromo	75.15950992
3	Bubutan	78.85198787	19	Karang pilang	77.88791107
4	Simokerto	81.16960742	20	Dukuh pakis	87.03642201
5	Pabean cantikan	77.50243384	21	Wiyung	88.10714019
6	Semampir	85.42933669	22	Wonocolo	80.69397339
7	Krembangan	85.02476743	23	Gayungan	88.08510638
8	Kenjeran	83.70003906	24	Jambangan	80.33226152
9	Bulak	90.57503506	25	Tandes	82.12742228
10	Tambaksari	73.2920061	26	Sukomanunggal	72.46376812
11	Gubeng	85.64588094	27	Asemrowo	82.69306411
12	Rungkut	84.2782923	28	Benowo	82.93634908
13	Tenggilis.mejoyo	78.5492228	29	Pakal	85.0779737
14	Gunung anyar	79.69766067	30	Lakarsantri	82.26648617
15	Sukolilo	92.04873126	31	Sambikerep	83.59075474
16	Mulyorejo	78.90373375			

Keterangan :

Warna	Wilayah Surabaya
	Pusat
	Utara
	Timur
	Selatan
	Barat

**LAMPIRAN 2. Variabel Prediktor**

<b>Kec</b>	<b>x1</b>	<b>x2</b>	<b>x3</b>	<b>x4</b>	<b>x5</b>	<b>x6</b>
1	19955	-0.9	11	333	0.0058407	0.0665841
2	11493	-1.7	9	318	0.0107416	0.1331958
3	21882	-0.83	4	406	0.0059196	0.0627479
4	30625	-0.64	8	367	0.0063037	0.0769047
5	1209	-0.46	9	322	0.0072022	0.0806649
6	17286	-0.2	5	71	0.0033019	0.0488678
7	12789	-0.73	12	401	0.0046876	0.0459386
8	21226	4.61	5	396	0.0024474	0.0232504
9	5538	3.69	4	117	0.0134358	0.0591175
10	22781	0.86	9	641	0.0039062	0.038085
11	16036	-0.4	12	519	0.0046829	0.04917
12	5744	0.8	3	397	0.0049552	0.0602887
13	13128	-0.53	5	145	0.0068997	0.0344985
14	6398	1.95	3	163	0.0064392	0.0466838
15	5062	1.83	12	352	0.0058395	0.0550583
16	6666	1.06	4	279	0.0063339	0.0570053
17	24618	-0.92	7	401	0.0035169	0.0416166
18	15727	-0.91	14	504	0.0045041	0.045792
19	7851	0.2	4	187	0.0055196	0.0400171
20	6464	1.19	6	156	0.0062258	0.0482498
21	5456	2.82	3	95	0.0058835	0.0470678
22	11858	-0.3	6	228	0.0062285	0.0548109
23	7037	0.76	6	166	0.009364	0.0772526
24	11081	1.65	4	113	0.0086151	0.0516907
25	9312	0.94	5	309	0.0058205	0.0485041
26	10901	-0.55	4	275	0.0059635	0.035781
27	2766	1.46	1	117	0.0117085	0.0421506
28	2696	4.61	5	139	0.0092365	0.0480299
29	2282	3.66	6	185	0.0105476	0.0717239
30	2148	3.64	3	152	0.0117199	0.0585995
31	3406	3.8	4	225	0.0065465	0.0621921



Keterangan Variabel:

$X_1$  : Kepadatan Penduduk

$X_2$  : Laju Pertumbuhan Penduduk

$X_3$  : Jumlah Klinik KB

$X_4$  : Jumlah Paguyuban KB

$X_5$  : Persentase PPKBD

$X_6$  : Persentase Sub PPKBD

**LAMPIRAN 3.** Koordinat Lintang (U) dan Bujur (V)

Kec	$U$	$V$	Kec	$U$	$V$
1	-7.274345	112.737	17	-7.2738055	112.72145
2	-7.260445	112.74325	18	-7.294177	112.73831
3	-7.2466269	112.729056	19	-7.3320955	112.68611
4	-7.239675	112.753496	20	-7.29155	112.70032
5	-7.222289	112.7325659	21	-7.308565	112.69272
6	-7.2145099	112.748801	22	-7.3249829	112.74442
7	-7.2271601	112.7244637	23	-7.328063	112.72673
8	-7.2163135	112.7718929	24	-7.323975	112.71558
9	-7.2322524	112.788558	25	-7.2570035	112.67326
10	-7.2510125	112.7694885	26	-7.2704835	112.6994
11	-7.2654	112.75182	27	-7.238821	112.68899
12	-7.316582	112.8015154	28	-7.2285644	112.64662
13	-7.3238975	112.7564765	29	-7.231827	112.61447
14	-7.339104	112.789283	30	-7.3226695	112.65288
15	-7.290564	112.8042845	31	-7.2751225	112.65528
16	-7.268612	112.7931405			

#### LAMPIRAN 4. *Syntax* Program R untuk menghitung nilai VIF

```
#MENGUJI MULTIKOLINIERITAS
regx1=lm(x1~x2+x3+x4+x5+x6, data=data1)
regx1
summary(regx1)
regx2=lm(x2~x1+x3+x4+x5+x6, data=data1)
regx2
summary(regx2)
regx3=lm(x3~x1+x2+x4+x5+x6, data=data1)
regx3
summary(regx3)
regx4=lm(x4~x1+x2+x3+x5+x6, data=data1)
regx4
summary(regx4)
regx5=lm(x5~x1+x2+x3+x4+x6, data=data1)
regx5
summary(regx5)
regx6=lm(x6~x1+x2+x3+x4+x5, data=data1)
regx6
summary(regx6)
```

#### LAMPIRAN 5. *Output* Nilai VIF Antar Variabel

```
#Nilai VIF untuk Variabel X1
Call:
lm(formula = x1 ~ x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1)
Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-11254.2  -3492.9   -470.4   3762.9  16051.6
Coefficients:
              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)   14848.38    5530.95   2.685  0.0127 *
x2             -1303.34     754.07  -1.728  0.0962 .
x3             -232.42     474.13  -0.490  0.6283
x4               19.06      11.55   1.650  0.1114
x5            -813074.56   631915.32 -1.287  0.2100
x6            -14571.69    75343.88  -0.193  0.8482
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Residual standard error: 6028 on 25 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.4856,    Adjusted R-squared:  0.3827
F-statistic: 4.719 on 5 and 25 DF,  p-value: 0.003586

VIF=1/(1-R²)=1.944012
```

**#Nilai VIF untuk Variabel X2**

Call:

lm(formula = x2 ~ x1 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-2.3404	-0.7766	-0.2001	0.8414	3.9304

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	2.838e+00	1.468e+00	1.933	0.0646 .
x1	-8.190e-05	4.738e-05	-1.728	0.0962 .
x3	-1.279e-01	1.166e-01	-1.097	0.2833
x4	1.325e-03	3.038e-03	0.436	0.6664
x5	2.102e+02	1.581e+02	1.330	0.1955
x6	-3.524e+01	1.754e+01	-2.009	0.0554 .

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 1.511 on 25 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4335, Adjusted R-squared: 0.3202

F-statistic: 3.826 on 5 and 25 DF, p-value: 0.01036

VIF=1/(1-R<sup>2</sup>)=1.765225**#Nilai VIF untuk Variabel X3**

Call:

lm(formula = x3 ~ x1 + x2 + x4 + x5 + x6, data = data1)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-5.5024	-1.2464	-0.0803	1.2936	4.6892

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	2.346e+00	2.593e+00	0.905	0.37433
x1	-4.096e-05	8.356e-05	-0.490	0.62826
x2	-3.588e-01	3.272e-01	-1.097	0.28325
x4	1.348e-02	4.338e-03	3.106	0.00467 **
x5	-9.758e+01	2.732e+02	-0.357	0.72399
x6	3.007e+01	3.108e+01	0.967	0.34258

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 2.53 on 25 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.502, Adjusted R-squared: 0.4023

F-statistic: 5.039 on 5 and 25 DF, p-value: 0.002496

VIF=1/(1-R<sup>2</sup>)=2.008032

**#Nilai VIF untuk Variabel X4**

Call:

lm(formula = x4 ~ x1 + x2 + x3 + x5 + x6, data = data1)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-252.948	-49.802	2.543	52.264	215.201

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	1.570e+02	9.832e+01	1.597	0.12291
x1	5.153e-03	3.122e-03	1.650	0.11142
x2	5.701e+00	1.307e+01	0.436	0.66640
x3	2.067e+01	6.653e+00	3.106	0.00467 **
x5	-1.540e+04	1.028e+04	-1.498	0.14654
x6	5.435e+02	1.235e+03	0.440	0.66360

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 99.09 on 25 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.5957, Adjusted R-squared: 0.5148

F-statistic: 7.366 on 5 and 25 DF, p-value: 0.0002306

 $VIF=1/(1-R^2)=2.473411$ **#Nilai VIF untuk Variabel X5**

Call:

lm(formula = x5 ~ +x1 + x2 + x3 + x4 + x6, data = data1)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.0033547	-0.0010802	0.0001344	0.0007910	0.0041660

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	5.403e-03	1.592e-03	3.393	0.00230 **
x1	-7.639e-08	5.937e-08	-1.287	0.20999
x2	3.143e-04	2.363e-04	1.330	0.19552
x3	-5.202e-05	1.457e-04	-0.357	0.72399
x4	-5.352e-06	3.572e-06	-1.498	0.14654
x6	6.706e-02	1.882e-02	3.563	0.00151 **

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.001848 on 25 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.6011, Adjusted R-squared: 0.5213

F-statistic: 7.534 on 5 and 25 DF, p-value: 0.0001971

 $VIF=1/(1-R^2)=2.506894$

**#Nilai VIF untuk Variabel X6**

Call:

lm(formula = x6 ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5, data = data1)

Residuals:

	Min	1Q	Median	3Q	Max
	-0.028261	-0.009415	-0.001236	0.009136	0.043621

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	1.480e-02	1.639e-02	0.903	0.37508
x1	-1.025e-07	5.301e-07	-0.193	0.84821
x2	-3.946e-03	1.964e-03	-2.009	0.05542 .
x3	1.200e-03	1.241e-03	0.967	0.34258
x4	1.415e-05	3.214e-05	0.440	0.66360
x5	5.022e+00	1.410e+00	3.563	0.00151 **

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.01599 on 25 degrees of freedom

Multiple R-squared: 0.4445, Adjusted R-squared: 0.3334

F-statistic: 4.001 on 5 and 25 DF, p-value: 0.008363

VIF=1/(1-R<sup>2</sup>)=1.80018

## LAMPIRAN 6. *Syntax* Program R Jarak *Euclidean*, Pengujian Spasial, Regresi Linier Berganda, Pemilihan Pembobot Model GWR

```

#LIBRARY DAN MEMANGGIL DATA#
library(zoo)
library(lmtest)
library(ape)
library(sp)
library(maptools)
library(rgeos)
library(spgwr)
data1 <- read.table("D://ta.txt", header = TRUE)

#UJI BREUSCH PAGAN#
mix.lm=lm(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6, data=data1)
bptest(mix.lm)

#UJI MORANS' I#
data.dists=as.matrix(dist(cbind(data1$u,data1$v)))
data.dists.inv=1/data.dists
diag(data.dists.inv)=0
Moran.I(data1$y, data.dists.inv)

#REGRESI LINIER BERGANDA#
y=data1$y
x1=data1$x1
x2=data1$x2
x3=data1$x3
x4=data1$x4
x5=data1$x5
x6=data1$x6
u=data1$u
v=data1$v
ta.lm=lm(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6, data=data1)
#uji durbin watson
dwtest(ta.lm)
hasil=lm(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6, data=data1)
hasil
summary(hasil)
library(stats); step(hasil)

#MEMBENTUK MATRIKS EUQLIDEAN#
TA.dists=as.matrix(dist(cbind(data1$u,data1$v)))
TA.dists

```

**#PEMILIHAN PEMBOBOT (BANDWIDTH)#****#FIXED GAUSSIAN#**

```
bandwidth.fg<gwr.sel(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=c
bind(data$u,data$v),adapt=FALSE,gweight=gwr.Gauss)
model.fg<gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u,v
),bandwidth=bandwidth.fg,hatmatrix=TRUE)
```

**#FIXED BISQUARE#**

```
bandwidth.fb<gwr.sel(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=c
bind(data$u,data$v),adapt=FALSE,gweight=gwr.bisquare)
model.fb<gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u,v
),bandwidth=bandwidth.fb,hatmatrix=TRUE)
```

**#ADAPTIVE GAUSSIAN#**

```
bandwidth.ag<gwr.sel(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=c
bind(data$u,data$v),adapt=TRUE,gweight=gwr.Gauss)
model.ag<gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u,v
),bandwidth=bandwidth.ag,hatmatrix=TRUE)
```

**#ADAPTIVE BISQUARE#**

```
bandwidth.ab<gwr.sel(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=c
bind(data$u,data$v),adapt=TRUE,gweight=gwr.bisquare)
model.ab<gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u,v
),bandwidth=bandwidth.ab,hatmatrix=TRUE)
```

**#PEMILIHAN BANDWIDTH OPTIMUM#**

```
TA.OPTIMUM=gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u
,v), bandwidth=bandwidth.fg, hatmatrix=TRUE)
TA.OPTIMUM
```

**#TABEL ANOVA MODEL GWR#**

```
BFC02.gwr.test(TA.OPTIMUM)
```

**LAMPIRAN 7.** *Syntax* R Uji Hipotesis Parameter Pada Tiap Titik Observasi (GWR Optimum)

```
#MENAMPILKAN NILAI PENDUGA PARAMETER #
names(TA.OPTIMUM)
names (TA.OPTIMUM$SDF)
b0=TA.OPTIMUM$SDF$(Intercept)"
bX1=TA.OPTIMUM$SDF$x1
bX2=TA.OPTIMUM$SDF$x2
bX3=TA.OPTIMUM$SDF$x3
bX4=TA.OPTIMUM$SDF$x4
bX5=TA.OPTIMUM$SDF$x5
bX6=TA.OPTIMUM$SDF$x6
#MENAMPILKAN T HITUNG#
t0=b0 TA.OPTIMUM$SDF$(Intercept)_se
tX1=TA.OPTIMUM$SDF$x1/TA.OPTIMUM$SDF$x1_se
tX2=TA.OPTIMUM$SDF$x2/TA.OPTIMUM$SDF$x2_se
tX3=TA.OPTIMUM$SDF$x3/TA.OPTIMUM$SDF$x3_se
tX4=TA.OPTIMUM$SDF$x4/TA.OPTIMUM$SDF$x4_se
tX5=TA.OPTIMUM$SDF$x5/TA.OPTIMUM$SDF$x5_se
tX6=TA.OPTIMUM$SDF$x6/TA.OPTIMUM$SDF$x6_se
#MENAMPILKAN R-SQUARE LOCAL#
TA.OPTIMUM.R2=TA.OPTIMUM$SDF$localR2
TA.OPTIMUM.R2

#MENENTUKAN MODEL GWR LOKAL DI SETIAP LOKASI KECAMATAN#
write.csv(cbind(b0,bX1,bX2,bX3,bX4,bX5,bX6,T0,tX1,tX2,tX3,tX4,tX5,t
X6,TA.OPTIMUM.R2), "D://GWR.csv")
write.csv(cbind(TA.dists),"D://euclidian.csv")
```

**LAMPIRAN 8.** *Output* Pengujian Spasial (*BP Test* dan *Morans'I*)

<pre>#BP Test studentized Breusch-Pagan test data: mix.lm BP = 13.709, df = 6, p-value = 0.03307</pre>	<pre>#Morans'I \$observed [1] -0.07268494 \$expected [1] -0.03333333 \$sd [1] 0.02907853 \$p.value [1] 0.1759639</pre>
--	--



### LAMPIRAN 9. *Output* Minitab Regresi Linier Berganda

#### Regression Analysis: y versus x1, x2, x3, x4, x5, x6

##### Analysis of Variance

Source	DF	Adj SS	Adj MS	F-Value	P-Value
Regression	6	255.948	42.658	2.60	0.044
x1	1	2.683	2.683	0.16	0.689
x2	1	100.327	100.327	6.13	0.021
x3	1	65.548	65.548	4.00	0.057
x4	1	74.935	74.935	4.57	0.043
x5	1	8.783	8.783	0.54	0.471
x6	1	63.260	63.260	3.86	0.061
Error	24	393.113	16.380		
Total	30	649.060			

##### Model Summary

S	R-sq	R-sq(adj)	R-sq(pred)
4.04718	39.43%	24.29%	0.00%

##### Coefficients

Term	Coef	SE Coef	T-Value	P-Value	VIF
Constant	78.05	4.22	18.52	0.000	
x1	0.000054	0.000134	0.40	0.689	1.94
x2	1.326	0.536	2.47	0.021	1.77
x3	0.640	0.320	2.00	0.057	2.01
x4	-0.01747	0.00817	-2.14	0.043	2.47
x5	-321	438	-0.73	0.471	2.51
x6	99.5	50.6	1.97	0.061	1.80

##### Regression Equation

y = 78.05 + 0.000054 x1 + 1.326 x2 + 0.640 x3 - 0.01747 x4 - 321 x5 + 99.5 x6

Durbin-Watson Statistic = 2.52929

### LAMPIRAN 10. *Output* R Regresi Linier Berganda

#### #Durbin-Watson test#

data: ta.lm

DW = 2.5293, p-value = 0.9146

alternative hypothesis: true autocorrelation is greater than 0

#### #Regresi Linier Berganda#

```
> hasil=lm(y~x1+x2+x3+x4+x5+x6, data=data1)
```

```
lm(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1)
```

Coefficients:

```
(Intercept)          x1          x2          x3
x4          x5          x6
 7.805e+01  5.435e-05  1.326e+00  6.399e-01 -1.747e-02
-3.208e+02 9.949e+01
```

```
> summary(hasil)
```

Call:

```
lm(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1)
```

```

Residuals:
    Min       1Q   Median       3Q      Max
-5.8488 -2.3749 -0.9108  3.0850  6.1669
Coefficients:
            Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
(Intercept)  7.805e+01  4.215e+00  18.516 1.02e-15 ***
x1           5.435e-05  1.343e-04   0.405  0.6893
x2           1.326e+00  5.357e-01   2.475  0.0208 *
x3           6.399e-01  3.199e-01   2.000  0.0569 .
x4          -1.747e-02  8.168e-03  -2.139  0.0428 *
x5          -3.208e+02  4.381e+02  -0.732  0.4711
x6           9.949e+01  5.063e+01   1.965  0.0611 .
---
Signif. codes:  0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1
Residual standard error: 4.047 on 24 degrees of freedom
Multiple R-squared:  0.3943,    Adjusted R-squared:  0.2429
F-statistic: 2.604 on 6 and 24 DF,  p-value: 0.0435
> library(stats); step(hasil)
Start:  AIC=92.74
y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6
      Df Sum of Sq    RSS    AIC
- x1    1      2.683 395.80  90.954
- x5    1      8.783 401.90  91.428
<none>                 393.11  92.743
- x6    1     63.260 456.37  95.369
- x3    1     65.548 458.66  95.524
- x4    1     74.935 468.05  96.152
- x2    1    100.327 493.44  97.790
Step:  AIC=90.95
y ~ x2 + x3 + x4 + x5 + x6
      Df Sum of Sq    RSS    AIC
- x5    1     12.121 407.92  89.889
<none>                 395.80  90.954
- x6    1     62.350 458.15  93.489
- x3    1     63.591 459.39  93.573
- x4    1     73.534 469.33  94.237
- x2    1    100.636 496.43  95.977
Step:  AIC=89.89
y ~ x2 + x3 + x4 + x6
      Df Sum of Sq    RSS    AIC
<none>                 407.92  89.889
- x6    1     53.054 460.97  91.680
- x4    1     61.420 469.34  92.237
- x3    1     66.481 474.40  92.570
- x2    1     88.574 496.49  93.981
Call:
lm(formula = y ~ x2 + x3 + x4 + x6, data = data2)
Coefficients:
(Intercept)          x2          x3          x4          x6
  77.19273      1.09393      0.64060     -0.01379     72.17106

```

**LAMPIRAN 11.** Jarak *Euclidean*

Kecamatan	1	2	3	...	30	31
1	0	0.0152405	0.028834	...	0.0970121	0.0817253
2	0.0152405	0	0.0198093	...	0.1097203	0.0891876
3	0.028834	0.0198093	0	...	0.1076345	0.0790894
4	0.0383944	0.0231597	0.0254095	...	0.1304284	0.1044185
5	0.0522445	0.0396236	0.0245897	...	0.128164	0.0936202
6	0.0609877	0.0462693	0.037701	...	0.1445657	0.1114467
7	0.0488219	0.0382205	0.0200011	...	0.1193574	0.0841843
8	0.0677139	0.0526118	0.0524776	...	0.1596106	0.1306041
9	0.0665584	0.0533633	0.0612137	...	0.1630449	0.1400046
10	0.0399989	0.0278824	0.0406697	...	0.1368654	0.1167272
11	0.0173103	0.0098993	0.0295064	...	0.1143189	0.0970299
12	0.0771116	0.0809087	0.1007178	...	0.1487595	0.1520005
13	0.0532427	0.0648164	0.0819916	...	0.1036033	0.112339
14	0.08323	0.0911388	0.1103599	...	0.137389	0.1484953
15	0.0692117	0.0680615	0.0871194	...	0.1547706	0.1498041
16	0.0564325	0.0505545	0.0677508	...	0.1503166	0.1380157
17	0.0155574	0.0255667	0.0282223	...	0.0842006	0.0661867
18	0.019875	0.0340922	0.0484416	...	0.0900528	0.085187
19	0.0769702	0.0916418	0.0956495	...	0.0345453	0.0647828
20	0.040512	0.0530119	0.0533261	...	0.056738	0.0479465
21	0.0559583	0.0697736	0.0718074	...	0.0422668	0.0502057
22	0.0511791	0.0645486	0.0798487	...	0.0915717	0.1021412
23	0.0546914	0.0696074	0.0814694	...	0.0740437	0.0889251
24	0.0540561	0.0692952	0.0785137	...	0.0627106	0.0776051
25	0.0660564	0.0700741	0.0567522	...	0.0687559	0.0255275
26	0.0377948	0.0449815	0.0380583	...	0.0699122	0.0443678
27	0.0597277	0.0584148	0.0408242	...	0.0912913	0.0495372
28	0.1013139	0.1017538	0.0843921	...	0.0943131	0.0473564
29	0.1296949	0.131919	0.1155353	...	0.0986283	0.0594947
30	0.0970121	0.1097203	0.1076345	...	0	0.0476074
31	0.0817253	0.0891876	0.0790894	...	0.0476074	0

**LAMPIRAN12. Diagonal Matriks Pembobot Geografis Tiap Kecamatan**

Kecamatan	W(1)	W(2)	W(3)		W(30)	W(31)
1	1	0.9859616	0.9506537	...	0.5639178	0.6659527
2	0.9859616	1	0.9763979	...	0.4805819	0.6162099
3	0.9506537	0.9763979	1	...	0.494028	0.6833587
4	0.914181	0.9678794	0.9614634	...	0.355065	0.5149664
5	0.8469297	0.9088601	0.9638652	...	0.3679483	0.5865549
6	0.7974011	0.8778247	0.9171215	...	0.2802458	0.4695415
7	0.8649509	0.9149224	0.9759442	...	0.4201544	0.6496192
8	0.7564729	0.8449465	0.8456721	...	0.2121128	0.354075
9	0.7636508	0.8408609	0.7960621	...	0.1982783	0.3032841
10	0.9072088	0.9537817	0.9042256	...	0.3197607	0.4363387
11	0.9819266	0.9940529	0.9483865	...	0.4513697	0.5637991
12	0.6963301	0.6713578	0.5393198	...	0.2600284	0.2450493
13	0.841519	0.7743628	0.6641875	...	0.5203094	0.4638689
14	0.6559669	0.6031535	0.4764817	...	0.3169783	0.2612742
15	0.7470883	0.7543029	0.6300392	...	0.2326965	0.2551389
16	0.8237892	0.8559329	0.7562428	...	0.2527613	0.3136654
17	0.9853761	0.9609946	0.9526755	...	0.6495107	0.7659474
18	0.976243	0.9316991	0.8669	...	0.6104207	0.6429387
19	0.6972542	0.5997876	0.5730013	...	0.9299375	0.7745677
20	0.9049303	0.8427762	0.8410637	...	0.8220571	0.8694218
21	0.8264659	0.7435452	0.7306269	...	0.8969645	0.8577662
22	0.8526292	0.7759974	0.6783577	...	0.6002563	0.5299242
23	0.8335478	0.7445947	0.6676478	...	0.716265	0.6179662
24	0.8370604	0.7465624	0.6871432	...	0.7871242	0.6931018
25	0.766751	0.7416462	0.8219767	...	0.7499537	0.9611117
26	0.9167265	0.8841262	0.9156116	...	0.7426695	0.8870818
27	0.8048181	0.8124524	0.9035326	...	0.6021326	0.8612545
28	0.5353813	0.5324782	0.6482354	...	0.5819236	0.872403
29	0.3592126	0.3467131	0.4437531	...	0.5531687	0.8061798
30	0.5639178	0.4805819	0.494028	...	1	0.8711383
31	0.6659527	0.6162099	0.6833587	...	0.8711383	1

### LAMPIRAN 13. *Output* Pemilihan Pembobot

```
#FIXED GAUSSIAN
> bandwidth.fg <-
gwr.sel(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(data$u,data$v),ad
apt=FALSE,gweight=gwr.Gauss)
Bandwidth: 0.0868662 CV score: 669.3749
Bandwidth: 0.1404121 CV score: 676.2588
Bandwidth: 0.05377299 CV score: 724.4842
Bandwidth: 0.1105345 CV score: 671.4128
Bandwidth: 0.07422572 CV score: 673.8396
Bandwidth: 0.09514217 CV score: 669.389
Bandwidth: 0.09084894 CV score: 669.2178
Bandwidth: 0.09091537 CV score: 669.2181
Bandwidth: 0.0906748 CV score: 669.2174
Bandwidth: 0.09063411 CV score: 669.2174
Bandwidth: 0.09059342 CV score: 669.2175
Bandwidth: 0.09063411 CV score: 669.2174
> model.fg <-
gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u,v),bandwidth=bandwi
dth.fg,hatmatrix=TRUE)
> model.fg
Call:
gwr(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1,
     coords = cbind(u, v), bandwidth = bandwidth.fg, hatmatrix = TRUE)
Kernel function: gwr.Gauss
Fixed bandwidth: 0.09063411
Summary of GWR coefficient estimates at data points:
      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.      Global
X.Intercept.  7.714e+01  7.764e+01  7.787e+01  7.834e+01  7.925e+01  78.0470
x1            -1.991e-05  4.620e-05  6.977e-05  9.461e-05  1.342e-04  0.0001
x2             9.365e-01  1.327e+00  1.456e+00  1.539e+00  1.795e+00  1.3258
x3             5.353e-01  5.962e-01  6.405e-01  6.988e-01  7.612e-01  0.6399
x4            -2.039e-02  -1.960e-02  -1.875e-02  -1.787e-02  -1.538e-02  -0.0175
x5            -5.320e+02  -4.422e+02  -3.171e+02  -2.214e+02  -1.175e+02  -320.8127
x6             7.792e+01  9.014e+01  1.011e+02  1.184e+02  1.355e+02  99.4939
Number of data points: 31
Effective number of parameters (residual: 2traceS - traceS'S): 10.99637
Effective degrees of freedom (residual: 2traceS - traceS'S): 20.00363
Sigma (residual: 2traceS - traceS'S): 3.960817
Effective number of parameters (model: traceS): 9.327863
Effective degrees of freedom (model: traceS): 21.67214
Sigma (model: traceS): 3.805295
Sigma (ML): 3.181693
AICc (GWR p. 61, eq 2.33; p. 96, eq. 4.21): 192.2838
AIC (GWR p. 96, eq. 4.22): 169.0617
Residual sum of squares: 313.8184
Quasi-global R2: 0.5165036

#FIXED BISQUARE
> bandwidth.fb <-
gwr.sel(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(data$u,data$v),ad
apt=FALSE,gweight=gwr.bisquare)
Bandwidth: 0.0868662 CV score: NA
Bandwidth: 0.1404121 CV score: 682.0213
Bandwidth: 0.1735053 CV score: 649.8296
Bandwidth: 0.1569587 CV score: 657.4287
```

```

Bandwidth: 0.1726313 CV score: 649.9185
Bandwidth: 0.1752975 CV score: 649.7435
Bandwidth: 0.1755932 CV score: 649.7425
Bandwidth: 0.1755275 CV score: 649.7424
Bandwidth: 0.1754868 CV score: 649.7424
Bandwidth: 0.1755275 CV score: 649.7424
Warning message:
In optimize(gwr.cv.f, lower = betal, upper = beta2, maximum = FALSE, :
  NA/Inf replaced by maximum positive value
> model.fb <-
gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u,v),bandwidth=bandwidth.fb,hatmatrix=TRUE)
> model.fb
Call:
gwr(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1,
     coords = cbind(u, v), bandwidth = bandwidth.fb, hatmatrix = TRUE)
Kernel function: gwr.Gauss
Fixed bandwidth: 0.1755275
Summary of GWR coefficient estimates at data points:

```

	Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.	Global
X.Intercept.	7.775e+01	7.792e+01	7.800e+01	7.813e+01	7.840e+01	78.0470
x1	3.360e-05	5.143e-05	5.859e-05	6.568e-05	8.458e-05	0.0001
x2	1.199e+00	1.326e+00	1.362e+00	1.387e+00	1.466e+00	1.3258
x3	6.069e-01	6.287e-01	6.429e-01	6.564e-01	6.729e-01	0.6399
x4	-1.851e-02	-1.809e-02	-1.781e-02	-1.755e-02	-1.697e-02	-0.0175
x5	-3.757e+02	-3.528e+02	-3.192e+02	-2.925e+02	-2.652e+02	-320.8127
x6	9.223e+01	9.677e+01	9.997e+01	1.044e+02	1.100e+02	99.4939

```

Number of data points: 31
Effective number of parameters (residual: 2*traceS - traceS'S): 8.16294
Effective degrees of freedom (residual: 2*traceS - traceS'S): 22.83706
Sigma (residual: 2*traceS - traceS'S): 4.005217
Effective number of parameters (model: traceS): 7.61015
Effective degrees of freedom (model: traceS): 23.38985
Sigma (model: traceS): 3.957605
Sigma (ML): 3.437679
AICc (GWR p. 61, eq 2.33; p. 96, eq. 4.21): 189.4887
AIC (GWR p. 96, eq. 4.22): 172.1417
Residual sum of squares: 366.3466
Quasi-global R2: 0.4355739

#ADAPTIVE GAUSSIAN
> bandwidth.ag <-
gwr.sel(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(data$u,data$v),adapt=TRUE,gweight=gwr.Gauss)
Adaptive q: 0.381966 CV score: 711.5438
Adaptive q: 0.618034 CV score: 694.4903
Adaptive q: 0.763932 CV score: 690.6617
Adaptive q: 0.7999376 CV score: 688.3892
Adaptive q: 0.8763546 CV score: 687.6822
Adaptive q: 0.8478004 CV score: 686.6925
Adaptive q: 0.8431883 CV score: 686.4992
Adaptive q: 0.826668 CV score: 686.8608
Adaptive q: 0.8385529 CV score: 686.307
Adaptive q: 0.8340133 CV score: 686.5092
Adaptive q: 0.8386586 CV score: 686.3025
Adaptive q: 0.8397626 CV score: 686.3481
Adaptive q: 0.8390803 CV score: 686.3172

```

```

Adaptive q: 0.8387518 CV score: 686.3022
Adaptive q: 0.8387925 CV score: 686.3041
Adaptive q: 0.8387111 CV score: 686.3003
Adaptive q: 0.8387111 CV score: 686.3003
> model.ag <-
gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u,v),bandwidth=bandwidth.ag,hatmatrix=TRUE)
> model.ag
Call:
gwr(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1,
     coords = cbind(u, v), bandwidth = bandwidth.ag, hatmatrix = TRUE)
Kernel function: gwr.Gauss
Fixed bandwidth: 0.8387111
Summary of GWR coefficient estimates at data points:
      Min.      1st Qu.      Median      3rd Qu.      Max.      Global
X.Intercept.  7.803e+01  7.804e+01  7.805e+01  7.805e+01  7.806e+01  78.0470
x1            5.344e-05  5.421e-05  5.453e-05  5.485e-05  5.580e-05  0.0001
x2            1.320e+00  1.326e+00  1.327e+00  1.329e+00  1.332e+00  1.3258
x3            6.384e-01  6.394e-01  6.401e-01  6.406e-01  6.413e-01  0.6399
x4            -1.752e-02 -1.750e-02 -1.749e-02 -1.747e-02 -1.745e-02  -0.0175
x5            -3.232e+02 -3.222e+02 -3.207e+02 -3.195e+02 -3.184e+02 -320.8127
x6            9.915e+01  9.937e+01  9.952e+01  9.970e+01  9.996e+01  99.4939
Number of data points: 31
Effective number of parameters (residual: 2*traceS - traceS'S): 7.052556
Effective degrees of freedom (residual: 2*traceS - traceS'S): 23.94744
Sigma (residual: 2*traceS - traceS'S): 4.045106
Effective number of parameters (model: traceS): 7.026337
Effective degrees of freedom (model: traceS): 23.97366
Sigma (model: traceS): 4.042893
Sigma (ML): 3.55532
AICc (GWR p. 61, eq 2.33; p. 96, eq. 4.21): 189.2646
AIC (GWR p. 96, eq. 4.22): 173.6441
Residual sum of squares: 391.8492
Quasi-global R2: 0.3962823

# ADAPTIVE BISQUARE
> bandwidth.ab <-
gwr.sel(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(data$u,data$v),adapt=TRUE,gweight=gwr.bisquare)
Adaptive q: 0.381966 CV score: 2341.004
Adaptive q: 0.618034 CV score: 1350.729
Adaptive q: 0.763932 CV score: 1064.807
Adaptive q: 0.858435 CV score: 861.9561
Adaptive q: 0.912508 CV score: 799.75
Adaptive q: 0.9712681 CV score: 709.6344
Adaptive q: 0.9488237 CV score: 730.0586
Adaptive q: 0.9865417 CV score: 697.4935
Adaptive q: 0.9807077 CV score: 701.3324
Adaptive q: 0.9916823 CV score: 694.7294
Adaptive q: 0.9948594 CV score: 693.2587
Adaptive q: 0.9968229 CV score: 692.4281
Adaptive q: 0.9980365 CV score: 691.9423
Adaptive q: 0.9987865 CV score: 691.6519
Adaptive q: 0.99925 CV score: 691.4761
Adaptive q: 0.9995365 CV score: 691.3689
Adaptive q: 0.9997135 CV score: 691.3031
Adaptive q: 0.9998229 CV score: 691.2626

```

```

Adaptive q: 0.9998906 CV score: 691.2377
Adaptive q: 0.9999324 CV score: 691.2223
Adaptive q: 0.9999324 CV score: 691.2223
Warning message:
In gwr.sel(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1, :
  Bandwidth converged to upper bound:1
> model.ab <-
gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=data1,coords=cbind(u,v),bandwidth=bandwidth.ab,hatmatrix=TRUE)
> model.ab
Call:
gwr(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = data1,
     coords = cbind(u, v), bandwidth = bandwidth.ab, hatmatrix = TRUE)
Kernel function: gwr.Gauss
Fixed bandwidth: 0.9999324
Summary of GWR coefficient estimates at data points:

```

	Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.	Global
X.Intercept.	7.804e+01	7.804e+01	7.805e+01	7.805e+01	7.806e+01	78.0470
x1	5.371e-05	5.425e-05	5.448e-05	5.470e-05	5.537e-05	0.0001
x2	1.322e+00	1.326e+00	1.327e+00	1.328e+00	1.330e+00	1.3258
x3	6.388e-01	6.396e-01	6.400e-01	6.404e-01	6.409e-01	0.6399
x4	-1.751e-02	-1.749e-02	-1.748e-02	-1.747e-02	-1.746e-02	-0.0175
x5	-3.225e+02	-3.218e+02	-3.208e+02	-3.199e+02	-3.191e+02	-320.8127
x6	9.925e+01	9.941e+01	9.951e+01	9.964e+01	9.982e+01	99.4939

```

Number of data points: 31
Effective number of parameters (residual: 2traceS - traceS'S): 7.03699
Effective degrees of freedom (residual: 2traceS - traceS'S): 23.96301
Sigma (residual: 2traceS - traceS'S): 4.04572
Effective number of parameters (model: traceS): 7.018524
Effective degrees of freedom (model: traceS): 23.98148
Sigma (model: traceS): 4.044162
Sigma (ML): 3.557015
AICc (GWR p. 61, eq. 2.33; p. 96, eq. 4.21): 189.264
AIC (GWR p. 96, eq. 4.22): 173.6659
Residual sum of squares: 392.223
Quasi-global R2: 0.3957065

```



## LAMPIRAN 14. Pemilihan *Bandwidth* Optimum dan ANOVA

```
>TA.OPTIMUM=gwr(formula=y~x1+x2+x3+x4+x5+x6,data=datal,coords=cbind(u,v),
bandwidth=bandwidth.fg, hatmatrix=T)
> TA.OPTIMUM
Call:
gwr(formula = y ~ x1 + x2 + x3 + x4 + x5 + x6, data = datal,
     coords = cbind(u, v), bandwidth = bandwidth.fg, hatmatrix = T)
Kernel function: gwr.Gauss
Fixed bandwidth: 0.09063411
Summary of GWR coefficient estimates at data points:
```

	Min.	1st Qu.	Median	3rd Qu.	Max.	Global
X.Intercept.	7.714e+01	7.764e+01	7.787e+01	7.834e+01	7.925e+01	78.0470
x1	-1.991e-05	4.620e-05	6.977e-05	9.461e-05	1.342e-04	0.0001
x2	9.365e-01	1.327e+00	1.456e+00	1.539e+00	1.795e+00	1.3258
x3	5.353e-01	5.962e-01	6.405e-01	6.988e-01	7.612e-01	0.6399
x4	-2.039e-02	-1.960e-02	-1.875e-02	-1.787e-02	-1.538e-02	-0.0175
x5	-5.320e+02	-4.422e+02	-3.171e+02	-2.214e+02	-1.175e+02	-320.8127
x6	7.792e+01	9.014e+01	1.011e+02	1.184e+02	1.355e+02	99.4939

```
Number of data points: 31
Effective number of parameters (residual: 2traces - traces'S): 10.99637
Effective degrees of freedom (residual: 2traces - traces'S): 20.00363
Sigma (residual: 2traces - traces'S): 3.960817
Effective number of parameters (model: traces): 9.327863
Effective degrees of freedom (model: traces): 21.67214
Sigma (model: traces): 3.805295
Sigma (ML): 3.181693
AICc (GWR p. 61, eq 2.33; p. 96, eq. 4.21): 192.2838
AIC (GWR p. 96, eq. 4.22): 169.0617
Residual sum of squares: 313.8184
Quasi-global R2: 0.51650

#ANOVA
>BFC02.gwr.test(TA.OPTIMUM)

Brunsdon, Fotheringham & Charlton (2002, pp. 91-2) ANOVA

data: TA.OPTIMUM
F = 1.2527, df1 = 24.000, df2 = 20.004, p-value = 0.3068
alternative hypothesis: greater
sample estimates:
SS OLS residuals SS GWR residuals
393.1128          313.8184
```

**LAMPIRAN 15.** Nilai Penduga Parameter Model GWR Tiap Kecamatan

Kec	$\beta_0$	$\beta_1$	$\beta_2$	$\beta_3$	$\beta_4$	$\beta_5$	$\beta_6$
1	77.847228	6.30000000E-05	1.4626711	0.6559718	-0.0183746	-317.13549	103.19624
2	77.754847	6.00000000E-05	1.4647716	0.6765708	-0.0187479	-268.4428	97.84938
3	77.884412	8.84224328E-05	1.3742982	0.6720232	-0.019314	-225.51304	90.161795
4	77.628647	7.87943918E-05	1.4709008	0.7101313	-0.0193917	-198.20702	90.12015
5	77.802239	1.04196891E-04	1.3411408	0.7010072	-0.0200605	-144.68022	79.968422
6	77.642939	1.00796433E-04	1.3985725	0.7306063	-0.020298	-117.52863	78.585559
7	77.895402	1.04904508E-04	1.3150056	0.6853002	-0.0199336	-162.72524	81.209288
8	77.477699	8.45736696E-05	1.5070419	0.758139	-0.0202232	-125.33923	82.707493
9	77.36917	6.00157252E-05	1.6136679	0.7611578	-0.019546	-179.37319	92.278402
10	77.495678	5.92393767E-05	1.5654974	0.7184267	-0.0188725	-235.00581	97.298733
11	77.671431	6.04945726E-05	1.512681	0.682449	-0.0184938	-283.48243	101.07916
12	77.140048	-1.39340231E-05	1.7954344	0.6966578	-0.0159104	-433.95589	128.35475
13	77.695465	1.53028577E-05	1.6232978	0.6390622	-0.0165683	-477.84652	126.56029
14	77.282436	-1.99070363E-05	1.764679	0.6663703	-0.0153817	-505.73016	135.5105
15	77.153108	2.78243734E-06	1.7789206	0.7216837	-0.0169172	-358.19435	118.79687
16	77.289268	2.80863036E-05	1.7007492	0.7292731	-0.0179709	-292.34087	108.32458
17	78.029308	7.34695784E-05	1.3933786	0.6375724	-0.0185991	-320.23606	101.30758
18	77.868694	4.86283740E-05	1.5031267	0.6405239	-0.0177631	-384.72942	112.00956
19	78.572214	5.77524150E-05	1.3567599	0.5597482	-0.0181331	-532.00816	124.30813
20	78.330808	7.36449587E-05	1.3381318	0.5988262	-0.0185093	-389.32422	107.26966
21	78.459629	6.74075011E-05	1.3395933	0.5791876	-0.018334	-450.45752	114.25541
22	77.851127	2.32961659E-05	1.5749086	0.6245275	-0.0168078	-487.30333	125.89744
23	78.081928	3.36780375E-05	1.5066959	0.6028622	-0.0171532	-505.71128	125.67786
24	78.212364	4.37693286E-05	1.4557266	0.5934399	-0.0175083	-496.04039	122.95071
25	78.590652	1.07588552E-04	1.1665751	0.5935616	-0.0196074	-285.14273	90.351569
26	78.292938	8.77140307E-05	1.2941964	0.6139713	-0.0189919	-317.45745	97.875572
27	78.344409	1.12746615E-04	1.18991	0.6277419	-0.0198203	-217.21228	83.398787
28	78.860139	1.30765631E-04	1.0209274	0.5816531	-0.0202552	-213.99493	77.917841
29	79.251307	1.34205570E-04	0.9365402	0.5403558	-0.0203906	-247.14461	79.79468
30	78.912092	8.16714347E-05	1.2264648	0.5352859	-0.0191254	-504.69302	117.91587
31	78.849243	1.04305335E-04	1.1400903	0.5611825	-0.0195828	-352.3061	97.341051

**LAMPIRAN 16.** Nilai  $T_{\text{Hitung}}$  Parameter Model GWR Tiap Kecamatan

Kec	tx <sub>1</sub>	tx <sub>2</sub>	tx <sub>3</sub>	tx <sub>4</sub>	tx <sub>5</sub>	tx <sub>6</sub>	R <sup>2</sup>
1	0.501613	2.860888	2.155932	-2.37853	-0.76602	2.154527	0.511372
2	0.549453	2.853959	2.22036	-2.42032	-0.64458	2.037828	0.514222
3	0.691618	2.69231	2.182856	-2.47621	-0.54041	1.875275	0.507376
4	0.616645	2.822527	2.319217	-2.47686	-0.46741	1.862766	0.519839
5	0.80583	2.596178	2.248041	-2.52825	-0.34092	1.647398	0.508337
6	0.778297	2.65864	2.34982	-2.54092	-0.27266	1.60921	0.517721
7	0.811743	2.561446	2.193498	-2.5204	-0.38563	1.676675	0.504069
8	0.654552	2.784547	2.455019	-2.53035	-0.2851	1.681844	0.531526
9	0.466651	2.934932	2.472326	-2.46726	-0.40514	1.871339	0.539511
10	0.464863	2.958423	2.352955	-2.41991	-0.5501	2.004037	0.527378
11	0.47693	2.927147	2.243478	-2.39005	-0.6788	2.10132	0.51796
12	-0.10681	3.18506	2.181356	-1.99764	-0.99226	2.559542	0.529946
13	0.119145	3.039358	2.074212	-2.10953	-1.13504	2.593283	0.515519
14	-0.1516	3.115394	2.082556	-1.91168	-1.16409	2.692608	0.521527
15	0.021511	3.186095	2.28913	-2.14656	-0.81468	2.386344	0.536812
16	0.219217	3.111018	2.358491	-2.29797	-0.67083	2.201913	0.536394
17	0.577413	2.738707	2.08402	-2.40135	-0.77285	2.117499	0.505164
18	0.383235	2.919379	2.106704	-2.29574	-0.92859	2.334604	0.51164
19	0.434149	2.514288	1.795147	-2.22232	-1.18024	2.546438	0.50114
20	0.572707	2.60098	1.939249	-2.36276	-0.9212	2.23478	0.499288
21	0.518459	2.56086	1.868648	-2.30783	-1.04128	2.368049	0.49929
22	0.18141	2.971781	2.036359	-2.13939	-1.15786	2.591238	0.51233
23	0.260954	2.850337	1.968513	-2.17081	-1.1894	2.593716	0.50813
24	0.338603	2.766873	1.936748	-2.21284	-1.16081	2.544554	0.505641
25	0.818	2.237106	1.83672	-2.45912	-0.65819	1.850646	0.484741
26	0.682037	2.532835	1.97375	-2.4301	-0.75585	2.037245	0.496553
27	0.862575	2.309687	1.95835	-2.49733	-0.51057	1.713771	0.487638
28	0.958629	1.882639	1.68255	-2.45223	-0.47224	1.542456	0.466836
29	0.945103	1.643366	1.461744	-2.35928	-0.51005	1.518171	0.456098
30	0.594577	2.218854	1.650173	-2.26098	-1.06126	2.374295	0.495015
31	0.779367	2.133588	1.706995	-2.40424	-0.7822	1.972718	0.483411

**LAMPIRAN 17.** Pengelompokan Kecamatan Berdasarkan Variabel yang Signifikan

Kecamatan	X <sub>1</sub>	X <sub>2</sub>	X <sub>3</sub>	X <sub>4</sub>	X <sub>5</sub>	X <sub>6</sub>	Variabel signifikan
tegalsari	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
genteng	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
bubutan	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
simokerto	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
pabean cantikan	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
semampir	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
krembangan	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
kenjeran	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
bulak	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
tambaksari	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub>
gubeng	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
rungkut	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	-	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>6</sub>
tenggilis mejoyo	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
gunung anyar	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	-	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>6</sub>
sukolilo	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
mulyorejo	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
sawahan	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
wonokromo	-	X <sub>2</sub>	x <sub>3</sub>	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>3</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
karang pilang	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
dukuh pakis	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
wiyung	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
wonocolo	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
gayungan	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
jambangan	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
tandes	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub>
sukomanunggal	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub>
asemrowo	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub>
benowo	-	-	-	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>4</sub>
pakal	-	-	-	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>4</sub>
lakarsantri	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	x <sub>6</sub>	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub> , X <sub>6</sub>
sambikerep	-	X <sub>2</sub>	-	x <sub>4</sub>	-	-	X <sub>2</sub> , X <sub>4</sub>

**LAMPIRAN 19. Surat Pernyataan Data Sekunder****SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini, mahasiswa Jurusan Statistika FMIPA ITS:

Nama : Rahmawati  
NRP : 1312 100 015

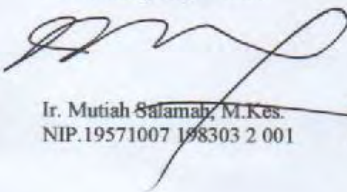
Menyatakan bahwa data yang digunakan dalam Tugas Akhir/ Thesis ini merupakan data sekunder yang diambil dari penelitian/ buku/ Tugas Akhir/ Thesis/ publikasi lainnya yaitu:

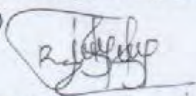
Sumber : BPS Kota Surabaya  
Keterangan : Data Publikasi Badan Pusat Statistik (BPS) Kota Surabaya Tahun 2015 dengan Judul "SURABAYA DALAM ANGKA"

Surat Pernyataan ini dibuat dengan sebenarnya. Apabila terdapat pemalsuan data maka saya siap menerima sanksi sesuai aturan yang berlaku.

Mengetahui  
Pembimbing Tugas Akhir

Surabaya, 16 Mei 2016

  
Ir. Mutiah Salamah, M.Kes.  
NIP.19571007 198303 2 001

  
Rahmawati  
1312 100 015

*Halaman Ini Sengaja Dikosongkan*

## DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Data CPR Per Kecamatan di Surabaya .....	73
Lampiran 2. Variabel Prediktor .....	74
Lampiran 3. Koordinat Lintang dan Bujur .....	75
Lampiran 4. <i>Syntax</i> R VIF Antar Variabel Prediktor .....	76
Lampiran 5. <i>Output</i> nilai VIF Antar Variabel Prediktor .....	76
Lampiran 6. <i>Syntax</i> Program R Jarak, Pengujian Spasial, Regresi OLS, Pemilihan Pembobot GWR .....	80
Lampiran 7. <i>Syntax</i> R Uji Hipotesis dari GWR Optimum .	82
Lampiran 8. <i>Output</i> Pengujian Spasial .....	82
Lampiran 9. <i>Output</i> Minitab Regresi Linier Berganda .....	83
Lampiran 10. <i>Output</i> R Regresi Linier Berganda .....	83
Lampiran 11. Jarak <i>Euclidean</i> .....	85
Lampiran 12. Diagonal Matriks Pembobot Geografis .....	86
Lampiran 13. <i>Output</i> Pemilihan Pembobot .....	87
Lampiran 14. Pemilihan <i>Bandwidth</i> Optimum .....	91
Lampiran 15. Nilai Penduga Parameter Model GWR .....	92
Lampiran 16. Nilai $T_{hitung}$ Parameter Model GWR .....	93
Lampiran 17. Pengelompokan Kecamatan berdasarkan Variabel yang Signifikan .....	94
Lampiran 18. Surat Pernyataan Data Sekunder .....	95

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Berdasarkan analisis dan pembahasan didapatkan kesimpulan sebagai berikut.

1. Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR) di Surabaya tahun 2014 termasuk dalam kelompok CPR kategori sedang hingga tinggi (dientang 65% hingga lebih dari 85%) dimana kelompok kelompok CPR kategori cukup tinggi (75%-85%) mendominasi dibandingkan kelompok lain. Kelompok ini terdiri dari 18 kecamatan yang tersebar di hampir semua wilayah di Surabaya yang menunjukkan bahwa sebagian besar masyarakat Surabaya sudah memiliki kesadaran cukup tinggi untuk ikut serta dalam program KB Aktif.
2. Permodelan CPR menggunakan *Geographically Weighted Regression* (GWR) didapatkan bahwa secara umum dari enam variabel yang digunakan hanya empat variabel yang signifikan mempengaruhi menurunnya Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR) yaitu variabel  $X_2$  (laju pertumbuhan penduduk),  $X_3$  (Jumlah Klinik KB),  $X_4$  (Jumlah Paguyuban KB), dan  $X_6$  (dan Sub PPKBD) dimana keempat variabel ini sama dengan variabel yang signifikan di model regresi linier berganda. Pengelompokan kecamatan menurut variabel yang signifikan berpengaruh terhadap CPR Surabaya tahun 2014 hasil dari permodelan GWR diperoleh enam kelompok dimana kelompok variabel yang signifikan terletak cenderung di wilayah yang berdekatan yang menunjukkan bahwa terdapat kesamaan variabel yang mempengaruhi penurunan Angka Prevalensi Kontrasepsi (CPR) Kota Surabaya di kelompok wilayah yang letaknya berdekatan.



## **5.2 Saran**

Untuk penelitian selanjutnya terkait dengan Angka Prevalensi Kontrasepsi dapat menggunakan variabel-variabel antara lain laju pertumbuhan penduduk, jumlah klinik KB, jumlah paguyuban KB, dan persentase Sub PPKBD (Pembantu Pembina Keluarga Berencana Desa). Dengan adanya pengelompokan dapat digunakan sebagai dasar untuk meningkatkan pelayanan Keluarga Berencana untuk setiap kelompok kecamatan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anselin, L. (1988). *Spatial Econometrics: Methods and Models*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- Ayik S. & Budijanto D. (2000). *Faktor yang Berpengaruh Terhadap Penurunan Akseptor IUD Di Beberapa Kota Di Jawa Timur*. Surabaya : Media Litbang Kesehatan Volume X Nomor 2 Tahun 2000.
- Bertrand, Jane. (1980). *Audience Research for Improving Family Planning Communication Programs*. Chicago: The Community and Family Study Center.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2015). *Publikasi Surabaya Dalam Angka 2015*. Surabaya : Cv. Sari Murni printed.
- [BkbbN] Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional. (2011). *Kamus Istilah Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional*. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Kependudukan Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional.
- Chasco, C., Garsia, I., & Vicens, J. (2007). *Modelling Spatial Variations in Household Disposable Income with Geographically Weighted Regression*. MPRA (Munich Personal RePEC Archive) Paper No. 168.
- Cressie, N.A.C. (1991). *Statistics For Spatial Data*. John Wiley & Sons. Inc. United States of America.
- D'Agostino, R.B. and Stephens, M.A., (1986). *Goodness-of-fit Techniques*. New York: Marcel Dekker.
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2013). *Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur Tahun 2012*. Surabaya : Dinkes Prov Jatim.
- Draper, N., dan Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan (Edisi Kedua)*. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta

- Draper, N.R., dan Smith, H. (1998). *Applied Regression Analysis (3rd Edition ed.)*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Dwinata, Alona. (2012). *Model Regresi Logistik Terboboti Geografis (Studi Kasus: Permodelan Kemiskinan di Provinsi Jawa Timur)*. Tesis. Bogor: Sekolah Pasca Sarjana IPB.
- Ekarini, S.M.B. (2008). *Analisis Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Partisipasi Pria Dalam Keluarga Berencana di Kecamatan Selo Kabupaten Boyolali*. Semarang : Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Fotheringham, A. S., Brunsdon, C., dan Charlton, M. E.. (2002). *Geographically Weighted Regression: The Analysis of Spatially Varying Relationships*. Chichester: John Wiley & Sons, Inc.
- Gujarati, D. N. (2006). *Dasar-Dasar Ekonometrika (Pertama ed.)*. Jakarta: Erlangga.
- Hocking, R. (1996). *Method and Applications of Linier Models (2nd Edition ed.)*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Indarto. (2010). *Dasar-Dasar Sistem Informasi Geografis*. Jember: Jember University Pers.
- Kartika, Y. (2007). *Pola Penyebaran Spasial Demam Berdarah Dengue di Kota Bogor Tahun 2005*. Bogor: Departemen Statistika FMIPA Institut Pertanian Bogor.
- Kementerian Kesehatan RI. (2013). *Rencana Aksi Nasional Pelayanan Keluarga Berencana 2014-2015*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI Direktorat Bina Gizi dan Kesehatan Ibu dan Anak.
- Mochtar, Rustam. (1988). *Buku Acuan Pelayanan Kesehatan Maternal dan Neonatal*. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawihardjo.
- Salviana, Hasifah, Suryani S. (2013). *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Rendanya Minat Untuk Menggunakan Metode Kontrasepsi Hormonal (Implant) Pada Akseptor*

- KB Di Puskesmas Kassi-Kassi Makassar*. Makassar : Stikes Nani Hasanuddin.
- Santoso, F. P. (2012). *Faktor-Faktor Eksternal Pneumonia pada Balita di Jawa Timur dengan Pendekatan Geographically Weighted Regression*. Surabaya: Tugas Akhir Jurusan Statistika FMIPA ITS.
- Wheeler, David C. & Antonie Paez. (2010). *Handbook of Applied Spatial Analysis : Software Tools, Methods and Applications*. Berlin : Springer.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **BIODATA PENULIS**



Rahmawati lahir di Pati pada tanggal 2 Juni 1994 merupakan anak tunggal dari pasangan Haryanti dan Sumber. Sebelumnya penulis menempuh jenjang pendidikan di SDN Sonorejo (2000-2006), SMP Negeri 3 Pati (2006-2009), SMA 1 Pati (2009-2012). Setelah lulus SMA melanjutkan studi di Jurusan Statistika FMIPA ITS Surabaya melalui jalur SNMPTN Undangan tahun 2012 dan tercatat sebagai mahasiswa dengan NRP 1312100015. Segala kritik dan saran sangat diharapkan demi penelitian yang lebih baik untuk kedepannya. Oleh karena itu, apabila pembaca ingin berdiskusi mengenai Tugas Akhir ini, memberi kritik dan saran, ataupun berdiskusi mengenai materi yang bersangkutan, silahkan menghubungi penulis melalui email atau nomor telepon berikut: [rahmawatistatistika@gmail.com](mailto:rahmawatistatistika@gmail.com).